UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10
http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php
http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm

UNIVERSITE DE LORRAINE
2015

FACULTE DE PHARMACIE

THESE

Présentée et soutenue publiquement

Le 29 Juin 2015, sur un sujet dédié à :

AMELIORER ET RENFORCER LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE DES POPULATIONS DU SUD FACE AU DEFI DU DEVELOPPEMENT DURABLE. LES SOLUTIONS DE L'AGROECOLOGIE.

Etude du cas du Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar

pour obtenir

le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie

par **Camille JOYEUX**

né(e) le 11/08/1989

Membres du Jury

Président :	Monsieur Raphaël DUVAL	Professeur des Universités
Juges :	Madame Francine PAULUS	Maître de Conférences - Pharmacien
	Monsieur Frank ENJALRIC	Chercheur au CIRAD
	Monsieur Michel FICK	Professeur des Universités
	Madame Dorothée BATSCH	Pharmacien - Ingénieur agronome

UNIVERSITÉ DE LORRAINE
FACULTÉ DE PHARMACIE
Année universitaire 2014-2015

DOYEN
Francine PAULUS
Vice-Doyen
Béatrice FAIVRE
Directeur des Etudes
Virginie PICHON
Conseil de la Pédagogie
Président, Brigitte LEININGER-MULLER
Collège d'Enseignement Pharmaceutique Hospitalier
Président, Béatrice DEMORE
Commission Prospective Facultaire
Président, Christophe GANTZER
Vice-Président, Jean-Louis MERLIN
Commission de la Recherche
Président, Raphaël DUVAL

Responsable de la filière Officine	Béatrice FAIVRE
Responsables de la filière Industrie	Isabelle LARTAUD, Jean-Bernard REGNOUF de VAINS
Responsable de la filière Hôpital	Béatrice DEMORE
Responsable Pharma Plus ENSIC	Jean-Bernard REGNOUF de VAINS
Responsable Pharma Plus ENSAIA	Raphaël DUVAL
Responsable de la Communication	Marie-Paule SAUDER
Responsable de la Cellule de Formation Continue et individuelle	Béatrice FAIVRE
Responsable de la Commission d'agrément des maîtres de stage	Béatrice FAIVRE
Responsables des échanges internationaux	Bertrand RIHN
Responsable ERASMUS	Mihayl VARBANOV

DOYENS HONORAIRES

Chantal FINANCE
Claude VIGNERON

PROFESSEURS EMERITES

Jeffrey ATKINSON
Max HENRY
Gérard SIEST
Claude VIGNERON

PROFESSEURS HONORAIRES

Roger BONALY
Pierre DIXNEUF
Marie-Madeleine GALTEAU
Thérèse GIRARD
Michel JACQUE
Pierre LABRUDE
Lucien LALLOZ

MAITRES DE CONFERENCES HONORAIRES

Monique ALBERT
Mariette BEAUD
Gérald CATAU
Jean-Claude CHEVIN
Jocelyne COLLOMB
Bernard DANGIEN
Marie-Claude FUZELLIER

Pierre LECTARD
Vincent LOPPINET
Marcel MIRJOLET
Maurice PIERFITTE
Janine SCHWARTZBROD
Louis SCHWARTZBROD

ASSISTANTS HONORAIRES

Marie-Catherine BERTHE
Annie PAVIS

Françoise HINZELIN
Marie-Hélène LIVERTOUX
Bernard MIGNOT
Jean-Louis MONAL
Blandine MOREAU
Dominique NOTTER
Christine PERDICAKIS
Marie-France POCHON
Anne ROVEL
Maria WELLMAN-ROUSSEAU

ENSEIGNANTS	*Section CNU**	*Discipline d'enseignement*
PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS		
Danièle BENSOUSSAN-LEJZEROWICZ	*82*	*Thérapie cellulaire*
Chantal FINANCE	*82*	*Virologie, Immunologie*
Jean-Louis MERLIN	*82*	*Biologie cellulaire*
Alain NICOLAS	*80*	*Chimie analytique et Bromatologie*
Jean-Michel SIMON	*81*	*Economie de la santé, Législation pharmaceutique*
PROFESSEURS DES UNIVERSITES		
Jean-Claude BLOCK	*87*	*Santé publique*
Christine CAPDEVILLE-ATKINSON	*86*	*Pharmacologie*
Raphaël DUVAL	*87*	*Microbiologie clinique*
Béatrice FAIVRE	*87*	*Biologie cellulaire, Hématologie*
Luc FERRARI	*86*	*Toxicologie*
Pascale FRIANT-MICHEL	*85*	*Mathématiques, Physique*
Christophe GANTZER	*87*	*Microbiologie*
Frédéric JORAND	*87*	*Eau, Santé, Environnement*
Isabelle LARTAUD	*86*	*Pharmacologie*
Dominique LAURAIN-MATTAR	*86*	*Pharmacognosie*
Brigitte LEININGER-MULLER	*87*	*Biochimie*
Pierre LEROY	*85*	*Chimie physique*
Philippe MAINCENT	*85*	*Pharmacie galénique*
Alain MARSURA	*32*	*Chimie organique*
Patrick MENU	*86*	*Physiologie*
Jean-Bernard REGNOUF de VAINS	*86*	*Chimie thérapeutique*
Bertrand RIHN	*87*	*Biochimie, Biologie moléculaire*
MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS		
Béatrice DEMORE	*81*	*Pharmacie clinique*
Julien PERRIN	*82*	*Hématologie biologique*
Marie SOCHA	*81*	*Pharmacie clinique, thérapeutique et biotechnique*
Nathalie THILLY	*81*	*Santé publique*
MAITRES DE CONFÉRENCES		
Sandrine BANAS	*87*	*Parasitologie*
Xavier BELLANGER	*87*	*Parasitologie, Mycologie médicale*
Emmanuelle BENOIT	*86*	*Communication et Santé*

Isabelle BERTRAND	*87*	*Microbiologie*
Michel BOISBRUN	*86*	*Chimie thérapeutique*
François BONNEAUX	*86*	*Chimie thérapeutique*
Ariane BOUDIER	*85*	*Chimie Physique*
Cédric BOURA	*86*	*Physiologie*
Igor CLAROT	*85*	*Chimie analytique*
Joël COULON	*87*	*Biochimie*
Sébastien DADE	*85*	*Bio-informatique*
Dominique DECOLIN	*85*	*Chimie analytique*
Roudayna DIAB	*85*	*Pharmacie galénique*
Natacha DREUMONT	*87*	*Biochimie générale, Biochimie clinique*
Joël DUCOURNEAU	*85*	*Biophysique, Acoustique*

ENSEIGNANTS (suite)	*Section CNU**	*Discipline d'enseignement*
Florence DUMARCAY	*86*	*Chimie thérapeutique*
François DUPUIS	*86*	*Pharmacologie*
Adil FAIZ	*85*	*Biophysique, Acoustique*
Anthony GANDIN	*87*	*Mycologie, Botanique*
Caroline GAUCHER	*85/86*	*Chimie physique, Pharmacologie*
Stéphane GIBAUD	*86*	*Pharmacie clinique*
Thierry HUMBERT	*86*	*Chimie organique*
Olivier JOUBERT	*86*	*Toxicologie, Sécurité sanitaire*
Francine KEDZIEREWICZ	*85*	*Pharmacie galénique*
Alexandrine LAMBERT	*85*	*Informatique, Biostatistiques*
Julie LEONHARD	*86*	*Droit en Santé*
Faten MERHI-SOUSSI	*87*	*Hématologie*
Christophe MERLIN	*87*	*Microbiologie environnementale*
Maxime MOURER	*86*	*Chimie organique*
Coumba NDIAYE	*86*	*Epidémiologie et Santé publique*
Francine PAULUS	*85*	*Informatique*
Caroline PERRIN-SARRADO	*86*	*Pharmacologie*
Virginie PICHON	*85*	*Biophysique*
Sophie PINEL	*85*	*Informatique en Santé (e-santé)*
Anne SAPIN-MINET	*85*	*Pharmacie galénique*
Marie-Paule SAUDER	*87*	*Mycologie, Botanique*
Rosella SPINA	*86*	*Pharmacognosie*
Gabriel TROCKLE	*86*	*Pharmacologie*
Mihayl VARBANOV	*87*	*Immuno-Virologie*
Marie-Noëlle VAULTIER	*87*	*Mycologie, Botanique*
Emilie VELOT	*86*	*Physiologie-Physiopathologie humaines*
Mohamed ZAIOU	*87*	*Biochimie et Biologie moléculaire*
Colette ZINUTTI	*85*	*Pharmacie galénique*

PROFESSEUR ASSOCIE

Anne MAHEUT-BOSSER	*86*	*Sémiologie*

PROFESSEUR AGREGE

Christophe COCHAUD *11* *Anglais*

**Disciplines du Conseil National des Universités :*
80 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
81 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé
82 : Personnels enseignants et hospitaliers de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques
85 ; Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
86 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences du médicament et des autres produits de santé
87 : Personnels enseignants-chercheurs de pharmacie en sciences biologiques, fondamentales et cliniques

32 : Personnel enseignant-chercheur de sciences en chimie organique, minérale, industrielle

11 : Professeur agrégé de lettres et sciences humaines en langues et littératures anglaises et anglo-saxonnes

SERMENT DES APOTHICAIRES

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

> **D' honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.**
>
> **D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.**
>
> **De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ; en aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.**

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

« LA FACULTE N'ENTEND DONNER AUCUNE APPROBATION, NI IMPROBATION AUX OPINIONS EMISES DANS LES THESES, CES OPINIONS DOIVENT ETRE CONSIDEREES COMME PROPRES A LEUR AUTEUR ».

Remerciements :

Aux membres du jury

A Monsieur Raphaël DUVAL, Directeur de thèse et Président de jury, Professeur des Universités à la Faculté de Pharmacie de Nancy et Chercheur au sein de l'UMR 7565 du CNRS-Université de Lorraine, pour avoir accepté d'encadrer ce travail ainsi que sa restitution. Merci à vous, Monsieur, pour votre présence et votre soutien durant mon cursus universitaire.

A Madame Francine PAULUS, Doyen de la Faculté de Pharmacie et Maître de Conférences, pour avoir accepté de participer à la présentation et à l'évaluation de ce travail pour le moins original. Merci Madame d'avoir appuyé ma demande de candidature pour intégrer le double diplôme Pharma Plus Ensaia et de m'avoir ainsi permis de me découvrir.

A Monsieur Michel FICK, Directeur de l'ENSAIA et Professeur des Universités, pour avoir accepté de contribuer à l'évaluation de ce travail en participant à sa restitution. Merci Monsieur de m'avoir ouvert les portes de l'ENSAIA et de m'avoir ainsi permis d'entrer dans le monde de l'agronomie et de l'agriculture.

A Monsieur Frank ENJALRIC, Chercheur au CIRAD à l'UR AIDA (Agroécologie et Intensification Durable des cultures Annuelles) et maître de stage, pour avoir accepté de poursuivre l'aventure malgache jusqu'à cette thèse et sa présentation. Merci Monsieur pour votre soutien et vos encouragements réguliers.

A Madame Dorothée BATSCH, Docteur en Pharamacie et Ingénieur Agronome, pour avoir accepté aussi spontanément de rejoindre mon jury de thèse, lui apportant, par là même, une nouvelle ouverture. Merci pour cette réactivité et cet enthousiasme.

Merci à vous.

Remerciements :

Relatifs au stage réalisé dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar

A Monsieur RAKOTONDRAMANANA, Directeur Exécutif du GSDM, pour avoir accepté de m'accueillir durant ces six mois au sein du Groupement Semis Direct de Madagascar.

A Monsieur Frank ENJALRIC, Directeur Exécutif Adjoint du GSDM et chercheur du CIRAD à l'UR AIDA, mon maître de stage, pour son accueil, sa disponibilité, son ouverture d'esprit et ses conseils. Merci à vous, Monsieur, pour cet encadrement exceptionnel tout au long de mon stage. Merci pour ces discussions plus qu'enrichissantes autour de l'Agroécologie et du développement rural.

A Monsieur Roger MICHELLON, chercheur du CIRAD à l'UR AIDA, mon maître de stage, pour sa présence, sa patience et ses explications pédagogiques et précises, riches de ses nombreuses expériences. Merci Monsieur pour votre gentillesse et votre sagesse.

A Messieurs Tahina RAHARISON, Andry RAKOTO HARIVONY et Judicael Flavien RAMINDO, pour leur écoute et leurs conseils. Merci à vous de m'avoir guidée tout au long de mon cheminement et de mon raisonnement.

A Madame Sophie DESCHAUMES, Enseignant-chercheur à l'ENSAIA et tutrice de stage, pour son écoute, ses conseils et l'accompagnement assuré durant le stage.

A Monsieur André CHABANNE, Adjoint au Directeur de l'UR SIA, pour sa disponibilité et ses explications relatives au contenu et aux objectifs de mon stage.

A Richard RANDRIAMANANTSOA, Lala Harivelo RAVAOMANARIVO, Eric PENOT, Mathilde SESTER et Mamy Hanitriniaina RAZAFIMAHATRATRA, personnes ressources rencontrées durant ce stage, pour avoir pris le temps de répondre à mes questions.

A Monsieur Dominique ROLLIN, Directeur adjoint de l'UMR G-EAU de l'IRSTEA, pour sa confiance. Merci de m'avoir ouvert les portes du vaste monde de l'Agroécologie et de m'avoir offert cette opportunité unique de découvrir une autre vision de l'agriculture, du développement agricole et, de manière générale, de la vie…

A Monsieur Pascal DANTHU, Directeur régional du CIRAD pour Madagascar et l'Océan Indien, pour son accueil et sa disponibilité.

A Christine CASINO et Soary RANDRIAMITANTSOA, pour leur dynamisme, leur réactivité et leur efficacité.

A Claude et Elvire pour leur accueil chaleureux et tous ces moments de partage autour de leurs expériences à Madagascar. Merci à vous, Claude et Elvire, de m'avoir fait découvrir la Grande Île, quelques-unes de ses traditions et certaines facettes de sa culture au travers de vos découvertes et de vos périples respectifs.

A Nivo pour son accueil et sa gentillesse. Merci pour tous ces petits repas chauds, gourmands et particulièrement réconfortants dans le froid de l'hiver malgache.

A Josyane et René POTIER, pour leur accueil et leur gentillesse. Merci de m'avoir permis de prendre connaissance de certains aspects de la vie sur la Grande Île et de comprendre les subtilités des éléments qui la composent. Merci à vous, Josyane et René, d'avoir accepté de partager avec moi vos connaissances et vos expériences respectives de la culture malgache. Merci pour votre sagesse et votre amitié.

A Fabiola, Céline, Jenifer, Hery Zo et Fanja pour leur amitié, leur présence et leur soutien durant ces six mois.

A toutes les personnes qui ont contribué, directement ou indirectement, de près ou de loin, à faire de ce stage une expérience inoubliable et particulièrement enrichissante tant sur le plan personnel que professionnel…

Misaotra betsaka!

Et pour finir,

A toi, mon fidèle relecteur, pour ta présence infaillible à mes côtés, ton oreille attentive, tes conseils avisés, ton regard éclairé, ton soutien permanent et, tout simplement, ton humanisme sans limites… tu me connais comme personne et je sais que tu te reconnaîtras… ☺

Merci pour tout.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS VII
TABLE DES MATIERES X
TABLE DES FIGURES XIII
TABLE DES PHOTOGRAPHIES XVI
TABLE DES TABLEAUX XVII
ABREVIATIONS – UNITES – SYMBOLES XVIII
AVANT-PROPOS XXI

INTRODUCTION 1
1 La Grande Île : des atouts remarquables dans un décor de carte postale… 1
2 … mais une réalité bien différente 2
2.1 La population malgache 2
2.2 Approche économique : un pays très fortement agricole 3
2.3 L'agriculture malgache, une agriculture de subsistance pour un régime alimentaire traditionnel 3
2.4 Insécurité alimentaire et malnutritions à Madagascar 8
2.5 Une pauvreté omniprésente témoin d'une grande vulnérabilité 13
2.6 Une histoire politique chaotique vectrice d'instabilité et d'inégalités majeures 15
2.7 L'énigme et le paradoxe de la trajectoire de l'économie malgache 17
2.8 Nouveaux défis et enjeux de développement durable 19
3 Cadre de l'étude et problématique 21

PARTIE 1 : SITUATION MONDIALE DE LA FAIM ET DES MALNUTRITIONS 23
1 De la sécurité alimentaire à la sécurité alimentaire et nutritionnelle : concepts, définitions, état des lieux et paradoxes 23
1.1 La sécurité alimentaire : définition, évolution historique, cadres conceptuel et institutionnel 23
1.2 L'insécurité alimentaire : la faim dans le Monde 27
1.3 La sécurité alimentaire et nutritionnelle : définition, historique, cadres conceptuel et institutionnel 32
2 Les malnutritions 36
2.1 Définitions et classification des malnutritions 36
2.2 Malnutritions par sous-nutrition 38
2.3 Malnutritions par surnutrition et Double Fardeau Nutritionnel 44
2.4 Conséquences et coûts des malnutritions 59

PARTIE 2 : CONSTRUCTION HISTORIQUE DE L'INSECURITE ALIMENTAIRE ET DEFIS DU XXIEME SIECLE, REINVESTIR DANS DES SYSTEMES AGRICOLES DURABLES 62
1 La faim : pourquoi ? 62
1.1 L'équilibre entre l'offre et la demande : une approche insuffisante et réductrice 62
1.2 Dynamiques de l'insécurité alimentaire : petite histoire du développement et généalogie de la faim 62
1.3 Pauvreté, vulnérabilité, moyens d'existence et insécurité alimentaire 70
1.4 La crise alimentaire de 2008 71
2 Réinvestir dans l'agriculture, points de vigilance : limites du modèle actuel et défis d'avenir 72
2.1 Les limites et les dérives du modèle agro-industriel 72
2.2 Les grands défis de l'humanité pour le XXIème siècle 76

3 Réinvestir dans l'agriculture, modalités : des investissements responsables pour des systèmes de production durables au profit des plus démunis 81
3.1 Des priorités à tenir : objectifs pour des systèmes agro-alimentaires durables 81
3.2 Des risques à anticiper : agriculture et nutrition 81
3.3 Des recommandations à ne pas négliger 84
3.4 Cibler les agricultures familiales et les producteurs pauvres 85
3.5 Privilégier la multifonctionnalité de l'agriculture 90

PARTIE 3 : LES POTENTIEL DE L'AGROECOLOGIE POUR AMELIORER LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE DES POPULATIONS DU SUD FACE AU DEFI DU DEVELOPPEMENT DURABLE 92
1 La discipline agroécologique : champs d'application et dimensions, principes agronomiques, techniques agricoles et résultats 92
1.1 L'agroécologie, un nouveau paradigme 92
1.2 Applications agronomiques et agricoles de l'agroécologie 96
1.3 Agroécologie, agricultures familiales et sécurité alimentaire et nutritionnelle 102
2 Un exemple d'approche agroécologique : le cas de l'agriculture de conservation dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar 103
2.1 Eléments d'introduction 103
2.2 Conception des systèmes de culture : méthodologie 103
2.3 Identification des facteurs déterminants pour la conception de systèmes de cultures innovants, localement adaptés 104
2.4 Les motivations des agriculteurs malgaches à l'adoption de l'Agriculture de Conservation 106
2.5 L'Agriculture de Conservation : des réponses aux objectifs de production des agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra et aux problématiques agronomiques et environnementales rencontrées 107
2.6 Contraintes rencontrées, raisons d'abandon et causes de refus 109
2.7 Trois niveaux d'analyse pour la diffusion des pratiques agroécologiques 110
3 Diffusion des pratiques agroécologiques : dépasser les difficultés par des soutiens structurels larges 113
3.1 Conditions favorables pour l'adoption et la diffusion sur le long terme des pratiques agroécologiques, de la nécessité d'une forte volonté politique inscrite dans la durée 113
3.2 Poser les bases d'une agroécologie sociale et politique 121

PARTIE 4 : LECTURE POLITIQUE DES ENJEUX DE LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE, UNE ENTREE PAR LES DROITS 123
1 Des programmes intégrés pour l'amélioration et le renforcement durables de la sécurité alimentaire et nutritionnelle : les PISAN 123
1.1 Cadre conceptuel 123
1.2 Environnement macro-économique 124
1.3 Approches méso et micro-économiques 125
1.4 Les PISAN : programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle 131
2 Le droit à une alimentation adéquate 135
2.1 Historique du droit à l'alimentation 135
2.2 Définition et contenu 137
2.3 Les acteurs du droit à l'alimentation : titulaires de droits, porteurs d'obligations et de responsabilités 139

2.4 Les Directives Volontaires à l'appui de la concrétisation du droit à une alimentation adéquate dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale ou Directives sur le droit à l'alimentation 141
3 Retour sur la Grande Île : politique nutritionnelle et droit à l'alimentation à Madagascar 141
3.1 Cadre politique et institutionnel 142
3.2 Le Plan National d'Action pour la nutrition 142
3.3 Un cadre juridique et politique intéressant qui intègre bien la nutrition et ses enjeux… 143
3.4 … mais des lacunes qui entravent la réalisation progressive du droit à l'alimentation 144

DISCUSSION : ELEMENTS DE SYNTHESE, QUESTIONS EN SUSPENS ET PISTES DE REFLEXION 145
1 Premiers constats 145
2 Stratégies de lutte contre les malnutritions : les clés du succès 146
2.1 Un engagement politique fort pour un environnement favorable à une bonne gouvernance de la sécurité alimentaire et nutritionnelle 146
2.2 Contenu des politiques publiques nutritionnelles : un tandem essentiel, agriculture et protection sociale 146
2.3 Cibler les groupes vulnérables 148
2.4 Des approches éclairées, adaptées, suivies, évaluées et améliorées 148
2.5 Ressources et cadre budgétaire 148
3 Difficultés persistantes 148
3.1 Une prise de conscience encore incomplète 148
3.2 Difficulté de l'inter-sectorialité et de l'inclusion 149
3.3 Manque de ressources, de capacités et de financements, faible durabilité des interventions 150
3.4 Le refus de questionner la demande alimentaire 151
3.5 Croissance, productivisme et libre-échange à l'ordre du jour : résistance au changement ? 151
4 Pistes de réflexion pour une sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale et durable ... 156
4.1 Crises multiples ou nouvelle réalité ? De la nécessité d'un changement de paradigme : de la sécurité à la sécurisation alimentaire 156
4.2 Revoir les modalités d'investissement et d'intervention 157
4.3 Ne pas fermer les portes, ouvrir les solutions 158
4.4 Trois niveaux d'approches sous l'égide du droit à l'alimentation 159

CONCLUSION 162
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 167
CREDITS PHOTOS 188
GLOSSAIRE 190
ANNEXES 197

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Répartition nationale de la production de riz à Madagascar 4
Figure 2 : Indice saisonnier à Antananarivo (1990-2009). 7
Figure 3 : Insécurité alimentaire au niveau régional à Madagascar (2012). 9
Figure 4 : Historique politique de Madagascar de 1960 à aujourd'hui. 15
Figure 5 : La croissance de long terme en perspective : le mystère malgache. 17
Figure 6 : Les pays les plus exposés au changement climatique, indice de vulnérabilité (WRI), exprimé en pourcentage. 19
Figure 7 : Modalité de calcul de l'indice de vulnérabilité (WRI) au changement climatique. 19
Figure 8 : Année internationale de l'agriculture familiale - 2014. 21
Figure 9 : Année internationale des légumineuses - 2016. 21
Figure 10 : Conférence climat - Paris 2015. 21
Figure 11 : Exposition Universelle, Milan - 2015, Nourrir la Planète, Energie pour la Vie. . 21
Figure 12 : Cadre conceptuel de la sécurité alimentaire. 24
Figure 13 : Sous-alimentation dans le monde de 1969-1971 à 2010. 28
Figure 14 : Sous-alimentation et population mondiale : données relatives et absolues..... 28
Figure 15 : Prévalence de la sous-alimentation dans le monde en 2014, carte de la faim. 28
Figure 16 : Evolution de la distribution de la faim dans le monde : nombre de personnes sous-alimentées dans les différentes régions et part de chacune des régions dans le nombre total pour 1990-1992 et 2012-2014. 29
Figure 17 : Nombre de personnes sous-alimentées (axe gauche) et prévalence de la sous-alimentation (axe droit) 29
Figure 18 : Cadre conceptuel de l'insécurité alimentaire et des malnutritions. 30
Figure 19 : Indice de la production alimentaire pas continent de 1980 à 2008 (base 100 : 1999-2001). 31
Figure 20 : Indice de la production agricole mondiale (base 100 : 2004-2006). 31
Figure 21 : Evolution des disponibilités alimentaires par habitant du monde en kcal/pers/j.. 31
Figure 22 : Evolution, par continent, des disponibilités alimentaires totales en kilocalories finales/pers/j de 1960 à 2007. 31
Figure 23 : Cadre conceptuel de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. 33
Figure 24 : Le complexe malnutrition-infection. 33
Figure 25 : Les différents types de malnutrition : terminologie. 36
Figure 26 : Classification des malnutritions et population impactée. 36
Figure 27 : Cycle intergénérationnel de la malnutrition. 38
Figure 28 : Prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (formes modérées et graves). 40
Figure 29 : Evaluation de l'état nutritionnel par la mesure du périmètre brachial. 41
Figure 30 : Causes des carences en micronutriments. 43
Figure 31 : Pauvreté, facteurs de risques comportementaux et maladies non transmissibles. 45
Figure 32 : Revenus, urbanisation et composition des régimes alimentaires. 47
Figure 33 : Equation du double fardeau nutritionnel. 48

Figure 34 : La pauvreté peut favoriser la dénutrition, les carences spécifiques et l'obésité (et comorbidités). 49
Figure 35 : Facteurs déterminantes, facteurs de risques comportementaux et physiologiques des maladies cardio-vasculaires. 52
Figure 36 : Représentation simplifiée du principe de l'épigénétique. 56
Figure 37 : Physiopathologie du double fardeau nutritionnel. 58
Figure 38 : Malnutrition et mortalité des enfants. 59
Figure 39 : Effet de la malnutrition chronique sur le développement du cerveau de l'enfant. 60
Figure 40 : Conséquences des carences en micronutriments au cours du cycle de vie. 60
Figure 41 : Faim invisible, pauvreté et retard de développement : un effet cyclique. 61
Figure 42 : Bonne nutrition = amélioration du capital humain. 61
Figure 43 : Définition du prix d'équilibre autour de l'offre et de la demande. 62
Figure 44 : Les pays du Sud dans la spirale infernale de l'agriculture conventionnelle et du libre-échange? 65
Figure 45 : Dynamiques d'installation structurelle de l'insécurité alimentaire chronique dans les pays du Sud depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale. 70
Figure 46 : Risques environnementaux associés aux systèmes de production agricole. 79
Figure 47 : Zones du globe concernées par la déforestation et la désertification. 79
Figure 48 : Immigration clandestine vers l'Europe, janvier à octobre 2014. 80
Figure 49 : Contribution de l'agriculture familiale aux principales cultures agricoles. 85
Figure 50 : Positionnement relatif des systèmes techniques au regard de leurs impacts environnementaux et de leur dépendance par rapport aux agrofournitures. 86
Figure 51 : Répartition des exploitations agricoles du monde en fonction des surfaces cultivées. 87
Figure 52 : Evolution spatiale du champ d'application de l'agroécologie. 92
Figure 53 : Les trois dimensions de l'agroécologie. 94
Figure 54 : Classification des services écosystémiques. 96
Figure 55 : Visualisation des services écologiques en fonction des pratiques agricoles (valeurs de services sur une échelle de 0 à 8). 97
Figure 56 : Conditions d'acceptation des propositions véhiculées par les systèmes cultivés en SCV. 104
Figure 57 : Dynamiques reliant les différents facteurs déterminants identifiés pour la conception de systèmes de culture innovants et localement adaptés. 105
Figure 58 : Causes et conséquences des phénomènes d'érosion à l'échelle de la toposéquence : dynamique de dégradation des sols et d'apparition de *Striga asiatica*. 106
Figure 59 : Principes et piliers des SCV. 107
Figure 60 : Systèmes de culture en agriculture de conservation adoptés dans le cadre du projet. 108
Figure 61 : Facteurs déterminants à l'origine des contraintes ressenties et exprimées face à une perte de la plus-value des SCV. 109
Figure 62 : Dynamique d'élaboration et de diffusion de systèmes de cultures innovants, niveaux d'approche pour la conception de propositions agroécologiques adaptées. 111

Figure 63 : Facteurs déterminants nécessaires à la validation des trois niveaux d'approche et rôle de ces niveaux dans la dynamique d'élaboration et de diffusion de systèmes de culture innovants. 111

Figure 64 : Cadre conceptuel pour un développement et une nutrition optimaux chez le fœtus et l'enfant..... 123

Figure 65 : Facteurs de succès des interventions nutritionnelles : contribution des déterminants sous-jacents à la réduction des malnutritions du jeune enfant dans les pays en développement, 1970-1995. 128

Figure 66 : Cadre conceptuel pour la mise en œuvre d'interventions spécifiques à la nutrition. 129

Figure 67 : Approche des 3A : processus d'apprentissage cyclique de la communauté et d'amélioration continue des programmes nutritionnels. 133

Figure 68 : L'agro-écologie à la française : 10 clés pour comprendre..... 153

Figure 69 : Carte pour une terre solidaire du CCFD. 164

Figure 70 : Représentation schématique de l'hypothèse de Malthus..... 198

Figure 71 : Les différents postes d'émissions liées aux activités agricoles : l'utilisation des engrais azotés et l'élevage sont les deux premières sources d'émissions. 210

Figure 72 : Gaz à effet de serre : émissions d'origine anthropique. 211

Figure 73 : Gyres océaniques (en haut à gauche), pollution plastique (en bas à gauche) et contamination des chaînes alimentaires (à droite). 215

Figure 74 : Pertes et gaspillages alimentaires, données générales. 221

Figure 75 : Elevage et surconsommation des ressources naturelles : eau (à gauche) et terres (à droite). 223

Figure 76 : Occupation des terres agricoles pour l'élevage (pâturages, sols dégradés par le surpâturage et fourrage). 223

Figure 77 : Externalités négatives de l'exploitation bovine sur pâturages en Amazonie. 224

Figure 78 : Consommation de viande dans le monde et détournement des productions céréalières pour l'alimentation animale. 225

Figure 79 : Pays concernés par les projets d'acquisition foncière à grande échelle et destination des productions réalisées dans le cadre de projets fonciers à grande échelle. 226

Figure 80 : Consultation préalable des communautés impactées par les projets fonciers à grande échelle..... 227

Figure 81 : Comparaison de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle du point de vue des rendements, de la marge réalisée, des besoins en énergie et de l'émission de gaz à effet de serre..... 234

Figure 82 : Comparaison des intrants énergétiques utilisés en agricultures biologique et conventionnelle (étude sur 2008-2010)..... 237

Figure 83 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre par l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle. 237

Figure 84 : Agriculture et changement climatique : adaptation et mitigation..... 239

Figure 85 : Comparaison des rendements obtenus en biologique et en conventionnel dans le cas d'un stress environnemental (sécheresse)..... 239

Figure 86 : Evaluation des impacts de projets de développement agricole construits sur des approches agroécologiques. 242

Figure 87 : Processus d'enrichissement des aliments..... 261

Figure 88 : Impacts de la biofortification agronomique sur l'état nutritionnel des populations. 268
Figure 89 : Modalités de reconnaissance du droit à l'alimentation.. 271
Figure 90 : Force juridique de la modalité de la reconnaissance du droit à l'alimentation. . 272

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

Photographie 1 : Paysages malgaches. 1
Photographie 2 : Paysages rizicoles à Madagascar. 4
Photographie 3 : Transition nutritionnelle à Madagascar. 8
Photographie 4 : *Striga asiatica.* 20
Photographie 5 : Ancienne forêt, après déforestation. 20
Photographie 6 : Paysage du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, le versant de raccordement (pente raide) est mis en culture (témoins d'érosion visibles). 20
Photographie 7 : Malnutrition chronique et retard de croissance : sur chacune des photos, les deux petites filles ont le même âge. 40
Photographie 8 : Déforestation (en haut à gauche), érosion (en bas à gauche) et désertification (à droite). 212
Photographie 9 : Phénomène d'eutrophisation. 214
Photographie 10 : Un élevage industriel aux dépens du bien-être animal. 223

TABLE DES TABLEAUX

Tableau I : Evolution de la sous-alimentation à Madagascar depuis 1990, données absolues et relatives. 9
Tableau II : Année internationale des sols, 2015, messages clés. 21
Tableau III : Prévalence mondiale des différentes formes de malnutrition. 37
Tableau IV : Valeurs de l'IMC et interprétation nutritionnelle. 41
Tableau V : Prévalence des carences en certains micronutriments et leurs conséquences..... 44
Tableau VI : Les principales externalités négatives du modèle agro-industriel. 75
Tableau VII : Les grands défis de l'humanité pour le XXIème siècle. 76
Tableau VIII : Objectifs pour des systèmes agro-alimentaires durables. 81
Tableau IX : Principaux critères de différenciation des agricultures familiales et possibles modalités. 86
Tableau X : Productivité comparée des différentes tailles d'exploitation aux USA. 87
Tableau XI : Caractéristiques des principales formes d'agriculture. 88
Tableau XII : Les principes de l'agroécologie. 98
Tableau XIII : Principales contraintes rencontrées par les agriculteurs ayant adopté les SCV dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, raisons d'abandon et causes de refus. 109
Tableau XIV : Difficulté de diffusion des pratiques agroécologiques. 110
Tableau XV : Actions destinées à améliorer la disponibilité alimentaire. 125
Tableau XVI : Les "8 leçons utiles" de l'Unicef 132
Tableau XVII : Fonctions des titulaires de responsabilités. 140
Tableau XVIII : Comparaison des approches agroécologiques et conventionnelles. 230
Tableau XIX : Exemples de stratégie de biofortification des aliments de base par sélection variétale. 267
Tableau XX : Les principes PANTHER pour une approche par les droits 276
Tableau XXI : Facteurs de succès pour un environnement favorable à la réalisation du droit à l'alimentation 278

ABREVIATIONS – UNITES – SYMBOLES

↗°	Augmentation
↙°	Diminution
//	Succession annuelle des cultures au sein de la rotation
/	Succession semestrielle des cultures au sein de la rotation
A	Âge
AC	Agriculture de Conservation
ACF	Action Contre la Faim
ACP	Afrique-Caraïbes-Pacifique
ADN	Acide désoxyribonucléique
AFD	Agence Française de Développement
AGRA	Alliance pour une Révolution Verte en Afrique
APD	Aide Publique au Développement
APE	Accord de Partenariat Economique
Ar	Ariary (1 euro ≈ 3 000 Ar)
ARN	Acide ribonucléique
AVSF	Agronome et Vétérinaire Sans Frontière
BM	Banque Mondiale
BV	Bassin Versant
BVPI SE/HP	Bassins Versants Périmètres Irrigués Sud-Est/Hauts Plateaux
CARI	Centre d'Actions et de Réalisations Internationales
CCFD	Comité catholique contre la Faim et pour le Développement-Terre Solidaire
CCMSA	Caisse Centrale de la Mutuelle Sociale Agricole
CDESC	Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CMI	Complexe Malnutrition-Infection
CNN	Conseil National de Nutrition
CNUCED	Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CSA	Comité de la Sécurité Alimentaire mondiale
CS	Contre-Saison
DATE	Diagnosis Design Assessment Training Extension
D	Demande
DFN	Double fardeau nutritionnel
ESA	Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers
ET	Ecart-Type
FAFIALA	Centre d'expérimentation et diffusion pour la gestion paysanne des *tanety*[1]
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIDA	Fonds International de Développement Agricole
FID	Fédération Internationale du Diabète
FMG	Franc Malgache
FMI	Fond Monétaire International
FNRS	Fonds de la Recherche Scientifique

[1] A Madagascar, colline dépourvue d'arbres et placée entre deux vallées

FOFIFA	Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'évolution du Climat
GIRAF	Groupe Interdisciplinaire de Recherche Allemagne France
GIZ	Agence allemande de coopération internationale
GSDM	Groupement Semis Direct de Madagascar
GTD	Groupe de Travail sur la Désertification
ha	hectare
HAT	Haute Autorité de Transition
hbt	habitant
HDL	High Density Lipoprotein
HLPE	Panel d'Experts de Haut Niveau sur la Sécurité Alimentaire et la Nutrition
HTA	Hypertension artérielle
IAE	Intégration Agriculture-Elevage
ICN	Conférence Nationale sur la Nutrition
IDH	Indice de Développement Humain
IFRPRI	Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires
IGF	Insuline Growth Factor
IMC	Indice de Masse Corporelle
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
InVS	Institut National de Veille Sanitaire
IPM	Integrated Pest Management
IRC	Institut des Régions Chaudes
IRD	Institut de Recherche et de Développement
ISAM	Innovations dans les Systèmes Agricoles et Alimentaires du Monde
IVG	Interruption Volontaire de Grossesse
j	jour
MAEP	Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche
MCLA	Maladies Chroniques Liées à l'Alimentation
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
MNT	Maladies Non Transmissibles
MOF	Main d'Œuvre Familiale
MO	Matière Organique
MOS	Main d'Œuvre Salariée
MUAC	Périmètre brachial
N4G	Nutrition For Growth
NASAN	Nouvelle Alliance pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle
NU	Nations-Unies
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
OMD	Objectif du Millénaire pour le Développement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non Gouvernementale
ONN	Office National de la Nutrition

ONU	Organisation des Nations Unies
O	Offre
OP	Organisations Paysannes
ORN	Offices Régionaux de Nutrition
PAC	Politique Agricole Commune
PAMPA	Programme d'Actions Multi Pays en Agroécologie
PAM	Programme Alimentaire Mondial
PAS	Plan d'Ajustement Structurel
PCB	Polychlorobiphényles
pers.	personne
PIB	Produit Intérieur Brut
PIDESC	Pacte Internationale relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels
PISAN	Programme Intégré de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle
PMA	Pays les Moins Avancés
PNAN	Plan National d'Action pour la Nutrition
PNB	Produit National Brut
PNNC	Programme National de Nutrition Communautaire
PNN	Politique Nationale de Nutrition
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPARG	Peroxysome Proliferator Activated Receptors Gamma
P	Poids
PSI	Politique de Substitution aux Importations
PVD	Pays en Voie de Développement
RCIU	Retard de Croissance Intra-Utérin
ROPPA	Réseau des OP et de Producteurs de l'Afrique de l'Ouest
RSE	Responsabilité Sociale des Entreprises
SCN	Standing Committee on Nutrition
SCV	Systèmes de culture sur Couverture Végétale
SdC	Système de Culture
SMA	Sommet Mondial de l'Alimentation
SPS	Sanitaire et Phytosanitaire
SRA	Système de Riziculture Améliorée
SRI	Système de Riziculture Intensive
SUN	Scaling Up Nutrition
TAFA	TAny sy FAmpandrosoana / Terre et Développement
TCFZ-L2	Transcription Factor Z-Like 2
T	Taille
UE	Union Européenne
UNICEF	Fond des Nations Unies pour l'Enfance
USD	Dollars Américains
VIH	Virus de l'Immunodéficience Humaine
WASH	Eau Assainissement et Hygiène
WRI	Indice de Vulnérabilité

AVANT-PROPOS

Si cette thèse d'exercice finalise mon cursus pharmaceutique, elle représente aussi l'aboutissement de huit années d'études qui ont vu se succéder trois formations distinctes et complémentaires : la formation de pharmacien à la Faculté de Pharmacie de Nancy, la formation d'ingénieur agronome à l'ENSAIA de Nancy et la formation d'ingénieur de spécialisation[2] à l'Institut des Régions Chaudes de Montpellier SupAgro, cette dernière formation m'ayant permis d'articuler complètement la double compétence acquise dans le cadre du double diplôme Pharma Plus ENSAIA et de m'ouvrir à de nouvelles notions en lien avec le développement, la gouvernance et le fonctionnement des organisations internationales.
Le présent travail reflète ma volonté de valoriser les compétences acquises durant mon cursus universitaire mais aussi d'exprimer et de partager une réflexion construite au fil de ces dernières années. Cette thèse a également été l'occasion, d'une part, de revenir sur une expérience de fin d'études particulièrement riche, un stage réalisé à Madagascar (dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de l'île) relatif à la diffusion des pratiques agroécologiques et, d'autre part, en replaçant ce stage dans le cadre plus global de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, d'aborder un sujet d'actualité très problématique : la nutrition. Lorsqu'elle n'est pas optimale, celle-ci entrave le développement humain et pénalise la santé. En ce sens, elle concerne directement les professionnels de santé.
Ce travail de thèse m'a aidé à mettre de l'ordre dans les connaissances et les compétences acquises ces huit dernières années, un réel débriefing qui me permet de donner toute sa cohérence à mon parcours et à partir duquel j'ai questionné la possibilité d'améliorer et de renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable.

Il ne m'a pas été aisé de me projeter dans le contexte d'un pays en développement. La réalité du terrain est difficilement concevable tant qu'on ne l'a pas vécue concrètement et l'immersion physique ne suffit pas toujours tant les modes de penser et les schémas de réflexion y sont particuliers. L'analyse est longue et difficile, parsemée d'obstacles socio-culturels et de remises en question… Pour cette raison, j'ai décidé de commencer ce travail de thèse par une introduction en lien avec Madagascar : une immersion directe et complète dans le contexte d'un pays en développement.
Evoluer dans un tel contexte a profondément déstabilisé ma vision occidentale des choses. Comprendre les problématiques du développement a nécessité de dépasser cette vision et mes schémas de pensée classique, oublier la projection et le long terme et mettre entre parenthèses ma rationalité pour redécouvrir l'urgence, l'immédiat et apprendre à redonner une place centrale et dominante à la seule satisfaction des besoins élémentaires : se nourrir et nourrir sa famille. Dans un tel contexte, aujourd'hui est aujourd'hui et demain ne reste que demain : certains des choix qui sont faits par les agriculteurs malgaches peuvent ainsi paraître surprenants, voire même, incompréhensibles ou aberrants… mais gardons bien à l'esprit qu'il est plus facile de réfléchir au développement durable quand les estomacs sont remplis et que l'avenir à court et moyen termes est assuré.

« Améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable »… le projet était ambitieux. La nutrition est une problématique transversale. Elle mobilise une multitude de domaines de compétences et de nombreux acteurs. Dans ces conditions, j'ai volontairement fait le choix d'une approche biblio-

[2] Formation ISAM : Innovations dans les Systèmes Agricoles et Alimentaires du Monde

graphique mais aussi, et surtout, pédagogique, un exercice que j'affectionne et qui se justifie d'autant plus que je m'adresse à un jury mixte qui associe des pharmaciens et des ingénieurs agronomes. Cependant, je dois reconnaître que l'exercice a été difficile tant les enjeux nutritionnels balayent un champ d'actions large et hétérogène. Des compromis et des choix ont dû être faits et, devant la difficulté à sélectionner les priorités, certains thèmes ont été évincés.
Au final, je vous propose un corps de texte autonome associé, d'une part, à des encadrés qui présentent des éléments méthodologiques ou des illustrations qui viennent appuyer les arguments avancés et, d'autre part, à des annexes. Celles-ci constituent davantage des supports pédagogiques que j'ai rédigés suite aux lectures effectuées. La consultation de ces annexes est facultative. Celles-ci ne sont proposées que pour approfondir certains sujets, si le besoin s'en fait ressentir.

« Améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable »… le projet était ambitieux… le résultat est volumineux, j'en suis consciente. Il traduit ma volonté de poser les bases d'un argumentaire solide pour défendre un sujet à la fois vaste et épineux.
Le sujet est vaste. Tout d'abord, je reste intimement convaincue qu'il est impossible de solutionner un problème sans prendre le temps, au préalable, de l'analyser dans sa globalité. Faim et malnutrition : de quoi parle-t-on ? Qui est concerné ? Pourquoi ? D'où viennent ces problèmes et comment se sont-ils construits ? Pourquoi, malgré les volontés affichées, ne parvient-on toujours pas à mettre un terme définitif à la sous-alimentation ? Répondre à ces questions de base fait déjà appel à des approches variées qui relèvent à la fois de la santé, de l'agriculture et du développement. Mais très rapidement, l'analyse m'a amenée à sortir de ma zone de confort pour embrasser des considérations beaucoup plus larges relatives à l'économie politique, à la géopolitique et, finalement, au droit : comment un Etat peut-il s'engager pour défendre les droits humains et, plus particulièrement, le droit à une alimentation adéquate ? A ce sujet, la politique à laquelle je m'intéresse est la politique au sens noble du terme, c'est à dire la gestion des affaires de la cité (dans son origine grecque) ou de tout autre forme de société humaine, dans l'intérêt et le bien-être de tous les citoyens.
Le sujet est épineux et soulève des problèmes que certains refusent encore d'entendre. Quiconque aborde des sujets à controverse et a l'audace de questionner les références, les normes et les dogmes de la société doit se montrer prudent, prendre des précautions et être doublement armé pour défendre ses arguments et son point de vue… les échanges et les débats que j'ai pu avoir durant ces dernières années me l'ont amèrement appris à plusieurs reprises. Le travail proposé soulève beaucoup de questions et pointe de nombreux problèmes pour lesquels toutes les solutions ne sont pas encore là. Celles dont nous disposons actuellement restent récentes, jeunes et perfectibles. Le travail proposé ne se veut, en ce sens, ni exhaustif, ni péremptoire. Il ne s'agit en aucun cas de donner des leçons. Bien au contraire, il s'agit avant tout d'une invitation à la réflexion et à la discussion…

Photographie[1] 1 : Paysages malgaches.
A. Les baobabs de Morondava **B. Paysage d'Ampefy** **C. Marché d'Ampefy**
D. Les rizières de Betafo, Vakinankaratra **E. Troupeau de zébus, Vakinankaratra**

[3] Les crédits photos sont précisés après les références bibliographiques.

INTRODUCTION

1 La Grande Île : des atouts remarquables dans un décor de carte postale…

La Grande Île fait rêver. Latérite et sable blanc, récifs volcaniques, forêts tropicales et littoraux d'exception, paysages rizicoles et zébus, lémuriens et baobabs, eaux turquoise, mangroves et récifs coralliens, baleines... (Photographie 1) [Site internet[4] n°1]. La Grande Île fait rêver par la richesse, l'abondance et la générosité d'une Nature encore omniprésente, laboratoire de l'évolution [Site internet n°2] et véritable sanctuaire d'une biodiversité exceptionnelle à l'échelle de la planète.

Quatrième île la plus grande du monde avec une surface de plus de 580 000 km², Madagascar [Site internet n°2] possède une grande variété de contextes morpho-pédoclimatiques vecteurs d'une très grande richesse en termes d'espèces mais aussi d'écosystèmes. Concernant la biodiversité spécifique, 91% des reptiles, 80% des plantes à fleurs, 74% des mammifères et 46% des oiseaux présents sur la Grande Île sont endémiques [Site internet n°2].
L'intense activité géologique passée de l'île explique la présence de ressources minières et minérales exceptionnelles où se côtoient pierres précieuses et semi-précieuses, métaux rares, or, graphite, ilménite, thorium et uranium pour la production d'énergie nucléaire mais aussi mica brun, nickel, bauxite, charbon ou encore titane et chromite pour l'industrie [Site internet n°3].
La variété des contextes pédoclimatiques se traduit, au niveau agricole, par des productions extrêmement diversifiées, dont certaines à haute valeur ajoutée et par des ressources naturelles convoitées : des épices telles que la vanille, la cannelle, le girofle et plusieurs espèces de poivres (*voatsiperifery)*, des huiles essentielles aux propriétés thérapeutiques (géranium rosa, arbre à thé, *ravinstara* ou *katafray*) ou encore des denrées tropicales, café, thé, cacao, fruits et légumes exotiques, litchi, ananas, mangues, fruits de la passion, avocats tropicaux, bananes, canne à sucre et patates douces pour ne citer que les plus connus…
Les forêts tropicales malgaches abondent de ressources pour la sylviculture, bois tropicaux (palissandre,…), bois précieux et essences rares (bois de rose,…).
La générosité de la Nature malgache se retrouve également le long de ses littoraux et dans les océans qui les bordent. La Grande Île regorge de nombreuses ressources halieutiques : poissons (thon,…), crustacés (crevettes, crabes, langoustes,…) et mollusques tandis que sa zone économique exclusive de plus de 1 000 000 km² se révèle être une des zones de pêche thonière les plus importantes du monde [De Schutter, 2011a].
La biodiversité malgache est également une formidable source de plantes aux propriétés pharmacologiques, supports de molécules thérapeutiques d'intérêt majeur, telles que la pervenche de Madagascar, *Catharanthus roseus*, utilisée pour le traitement des cancers.

La culture malgache est chaleureuse. Riche de l'influence historique de peuples différents elle présente une multitude de coutumes et un artisanat varié et très développé. Le peuple malgache est présenté comme pacifique et accueillant. Les touristes sont unanimes pour décrire les malgaches comme des personnes gentilles et attachantes… autant de caractères qui ne font que renforcer l'expérience unique et exceptionnelle de chaque séjour sur la Grande Île.

Si ces différents éléments créent des conditions favorables et attrayantes pour le développement du tourisme sur l'île, ils sont également vecteurs d'un potentiel important de croissance économique : la valorisation correcte, durable et équitable des ressources naturelles et humaines du pays serait un véritable levier pour son développement.

[4] Les sites internet sont renseignés à la fin des références bibliographiques.

La Grande Île bénéficie donc de conditions particulièrement favorables à son développement économique : frontières naturelles, richesse en terres arables et en ressources naturelles, minières et ligneuses, unicité culturelle et linguistique, pression anthropique limitée… [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Pourtant, quelque temps passé au contact de la population malgache suffit pour comprendre rapidement que la réalité est tout autre, le décor de carte postale décrit ci-dessus cache d'importants problèmes sociaux et de profondes inégalités qui maintiennent la majorité des habitants de la Grande Île dans un état de dénuement le plus complet et d'extrême pauvreté, à la merci du moindre choc économique, politique, environnemental ou climatique…

2 … mais une réalité bien différente

2.1 La population malgache

La société malgache telle qu'elle est construite aujourd'hui résulte d'une triple influence historique asiatique, africaine et arabe liée aux dynamiques originelles de colonisation de l'île. Aujourd'hui encore, la culture malgache, riche et complexe, se caractérise par différents aspects qui font d'elle une culture unique. [Urfer, 2013]
La société malgache s'organise autour de 18 groupes ethniques historiques qui rassemblent des populations partageant une culture commune et la conscience collective d'appartenir au même groupe, de descendre des mêmes ancêtres. Les ethnies, anciens royaumes historiquement hiérarchisés par les conflits passés, sont toutes organisées autour de castes. Celles-ci, bien qu'officiellement dissoutes, sont omniprésentes dans la culture malgache et différencient les nobles, ou les élites, les Hommes libres et les esclaves ainsi que leurs descendants respectifs. [Urfer, 2013] Ce système de caste hiérarchise très fortement la société malgache selon des principes de différenciation et de classement. Dans chaque ethnie, dans chaque caste, l'héritage historique sépare et classe les individus « selon un ordre inégalitaire hérité et dont la symbolique se maintient au fil du temps ». Le rang social occupe une place primordiale dans la société malgache et s'accompagne de la peur d'un déclassement, synonyme de la perte de son statut. [Razafindrakoto *et al.*, 2013]
La culture malgache occupe une place très importante au sein de la société. Riche et complexe, elle possède une multitude de facettes : *henamaso* et règles du comportement, *fialonanana* et jalousie, *tahotra* et peur, sacralité et religion, *marimaritra iraisana*, consensus et non-dit, *fady* et interdits, *fihavanana* et règles sociales et communautaires…Ces différents aspects viennent dicter les comportements individuels et collectifs quotidiens. [Urfer, 2013]

D'une superficie de plus de 580 000 km², la Grande Île regroupe actuellement une population de près de 23 millions d'habitants (dernières données de l'OMS). En pleine transition démographique, cette population croît à un rythme de 2,8% par an (taux de croissance de la population en 2010 [SUN, 2014]) et atteindra 40 millions en 2030.
La population malgache est jeune, caractéristique des pays en pleine transition démographique. La moitié de la population a moins de 20 ans tandis que seulement 4% des malgaches ont plus de 60 ans [Penot *et al*. 2014]. Les enfants de moins de 5 ans représentent environ 16% de la population malgache [SUN, 2014]. Ces évolutions démographiques sont communes à l'ensemble des régions en développement. Elles sont porteuses, pour les Etats du Sud, d'une multitude de nouveaux défis en termes de santé, d'éducation... Le défi de l'emploi reste cependant le plus problématique et le plus préoccupant.
A sein de la Grande Île, la densité de la population est en moyenne de 30 habitants par km². Cette valeur cache cependant d'importantes disparités, la densité de la population malgache varie en réalité de 10 à 300 habitants/km². Ces valeurs peu élevées témoignent de la forte fragmentation de cette population dans les 22 régions administratives que compte le territoire national. [Penot *et al*. 2014]

Environ un malgache sur trois [SUN, 2014] vit dans les centres urbains du pays. La population malgache est encore très majoritairement rurale. Cet état s'explique par les caractéristiques de l'économie du pays.

2.2 Approche économique : un pays très fortement agricole

La Grande Île est encore très fortement agricole. L'agriculture, activités de culture, d'élevage et/ou de pêche [FAO *et al*., 2014], est la base de l'économie malgache [PAM, 2014] et contribue, à elle seule, à hauteur de 23% au PIB national [De Schutter, 2011a]. Premier pourvoyeur d'emplois, 80% de la population malgache en dépend entièrement ou en partie pour assurer sa subsistance [PAM, 2014]. L'agriculture joue également un rôle majeur en milieu urbain où elle propose près de 45% des emplois [PAM, 2014].
La riziculture irriguée est la première activité de production agricole. Pratiquée par 2 millions de ménages, elle occupe près de 1,2 million d'hectares, soit près de 60% de la surface cultivée. L'élevage est également omniprésent à l'échelle du pays. Pratiqué par 58,5% [PAM, 2014] des ménages, essentiellement comme activité d'appoint ou de complément (élevage de volailles et de petits ruminants), il occupe 87% de la surface arable du pays et contribue à 34% du PIB agricole. [De Schutter, 2011a]

Le reste de l'économie malgache s'organise autour du tourisme, de la production de biens à faible valeur ajoutée et du secteur minier. L'industrie emploie 9% de la population active et le commerce 7%. [PAM, 2014]
Malgré son potentiel, l'économie malgache a toujours été structurellement pauvre en emplois. Le taux de chômage reste paradoxalement faible dans la mesure où il s'élève à 4,5% dans les villes et n'est que de 1% dans les campagnes : les problèmes structurels liés à l'emploi malgache se trouvent, en réalité, ailleurs. [PAM, 2014]

La Grande Île n'a pas encore amorcé de transition économique. Par le passé, plusieurs tentatives ont été faites en faveur du développement des secteurs secondaire et tertiaire. Ces tentatives se sont soldées par de nombreux échecs liés, notamment, à l'instabilité politique chronique qui affecte régulièrement le pays. Celui-ci compte tout de même quelques industries notoires telles que l'entreprise agro-alimentaire Taf.
Dans ce contexte et face à ces différents constats, l'agriculture conserve une place fondamentale dans l'économie et pour le développement du pays.

2.3 L'agriculture malgache, une agriculture de subsistance pour un régime alimentaire traditionnel

Les habitudes alimentaires des malgaches positionnent la riziculture au cœur des stratégies de sécurité alimentaire. Avec une consommation annuelle supérieure à 110kg par habitant (chiffres de 2004 [Carimentrand *et al*., 2011]), le riz possède aujourd'hui une importance culturelle, nutritionnelle, socio-économique et politique majeure et vitale sur la Grande Île [De Schutter, 2011a]. La riziculture est donc aujourd'hui l'activité principale des ménages agricoles.

2.3.1 La filière riz à Madagascar [Carimentrand *et al.*, 2011]

La filière rizicole malgache est caractérisée par une forte informalité dans un contexte très marqué par la saisonnalité de la production. Plusieurs politiques agricoles majeures ont successivement façonné la riziculture malgache telle qu'elle est aujourd'hui. Ces politiques ont assuré l'aménagement puis, dans une moindre mesure, l'entretien des grands périmètres irrigués et se sont soldées par la mise en place, de 2007 à 2012, de la Révolution Verte Durable. Cette dernière politique visait alors un doublement de la production nationale de riz en l'espace de cinq ans sur la base de la simplification de l'accès aux intrants (subventions pour

Carte réalisée à partir des données du RNA 5004-05 (MAEP)

Figure 1 : Répartition nationale de la production de riz à Madagascar [Carimentrand *et al*., 2011].

Photographie 2 : Paysages rizicoles à Madagascar.

l'achat d'engrais et de semences) et aux crédits, le développement de la riziculture de contre-saison, la valorisation et le développement de la riziculture pluviale, l'introduction de variétés hybrides ainsi que la mise en place d'un encadrement technique assuré par le gouvernement [PAM, 2014 et Carimentrand *et al*., 2011]. L'initiative « Révolution Verte » s'est soldée par une très forte augmentation de la production agricole nationale entre 2008 et 2010 [PAM, 2014]

La production rizicole nationale est concentrée autour de greniers à riz. La première région productrice est la région du Lac Alaotra qui assure 12,5% de la production nationale (Figure 1). La majeure partie (72%) de la production nationale de riz est destinée à l'autoconsommation. Un cinquième est commercialisé sur un marché national très étroit.

2.3.2 Une agriculture de subsistance destinée à l'autoconsommation

2.3.2.1 Une agriculture de subsistance

Plus de 70% des ménages du pays sont des ménages agricoles [PAM, 2014]. L'agriculture malgache est, pour l'essentiel, une agriculture de subsistance [FAO *et al*., 2014]. La production agricole malgache s'inscrit dans une dynamique d'agriculture familiale paysanne. Les producteurs organisent leurs activités agricoles de manière à satisfaire en priorité leurs propres besoins alimentaires. Les matières premières agricoles récoltées sont majoritairement autoconsommées et permettent de sécuriser l'alimentation des ménages ruraux. Les agriculteurs malgaches cherchent donc à produire à moindre coût afin de nourrir leur famille. [Carimentrand *et al.*, 2011, Razafimandimby *et al.*, 2011, Vidal-Mbarga *et al.*, 2011]
La riziculture est la culture la plus pratiquée (Photographie 2) : à l'échelle du pays, plus de 60% des ménages agricoles cultivent le riz [PAM, 2014]. En parallèle, des stratégies de compensation sont mises en place avec la culture d'autres aliments de base tels que le manioc, le maïs ou la patate douce [PAM, 2014]. Les productions réalisées varient en fonction des régions et des conditions morpho-pédoclimatiques qu'elles offrent. Ainsi, dans le Vakinankaratra, 88% des ménages agricoles sont des cultivateurs. Parmi eux, 80% produisent du riz. [PAM, 2014]
L'élevage est également très pratiqué par les ménages malgaches. En milieu rural, deux tiers des ménages possèdent un atelier animal : élevage de poulets (44% des ménages), de zébus (19% des ménages), de porcs (16% des ménages), de zébus de traits (12% des ménages) [PAM, 2014], de vaches laitières ou de canards. L'élevage permet de diversifier les activités et les revenus agricoles et rentre, de ce fait, dans le cadre des stratégies de compensation. Culturellement, à Madagascar, l'élevage est également utilisé comme stratégie de capitalisation [PAM, 2014].
Les productions de bases (riz, manioc, maïs et patate douce) sont essentiellement destinées à l'autoconsommation des ménages agricoles. Cependant, ces productions agricoles restent, à l'échelle du pays, particulièrement basses. [PAM, 2014]

2.3.2.2 Faibles rendements et faibles niveaux de production

L'agriculture de subsistance pratiquée par les agriculteurs malgaches se caractérise par sa très faible productivité. Celle-ci s'explique par la présence de nombreux problèmes structurels qui freinent et entravent le développement agricole [PAM, 2014] :

- des outils, des techniques et des pratiques traditionnels et dépassés [PAM, 2014],
- la vétusté des infrastructures hydro-agricoles : vieilles, endommagées, peu entretenues et absentes par endroits [PAM, 2014].
- la faible utilisation des intrants (semences améliorées, engrais, produits phytosanitaires, matériel agricole) en lien avec : leur faible disponibilité (faible développement des systèmes de production, niveau élevé des coûts de transport et faiblesse du secteur privé) [PAM,

2014], des problèmes de qualité [PAM, 2014], des prix élevés et dissuasifs en l'absence de subventions et de mécanismes de soutien [PAM, 2014] sur le long terme : entre 1990 et 2007, le prix des engrais de synthèse a été multiplié par 15 [De Schutter, 2011a], des pratiques traditionnelles très répandues, le manque d'informations des producteurs [PAM, 2014].

- le manque de formation des paysans responsable de leur moindre efficience. L'absence de services de vulgarisation agricole et d'accompagnement technique ne permet pas aux producteurs malgaches d'être informés des possibilités techniques innovantes. De manière générale, les services de vulgarisation agricole malgaches ont été décimés par les plans d'ajustement structurels mis en œuvre dans les années 1980s [De Schutter, 2011a].

- la persistance de l'insécurité foncière, un problème majeur et bien réel du fait des résultats insuffisants de la réforme agraire de 2005 [PAM, 2014].

- une multitude de problèmes environnementaux et la dégradation croissante des ressources naturelles du fait des aléas climatiques, des problèmes sanitaires qui affectent les cultures (maladies -pyriculariose sur riz - attaques d'insectes - criquets - ou encore plantes invasives - *Striga asiatica*, cypéracées). Ces problèmes augmentent l'insécurité de la production agricole. En réponse, les agriculteurs malgaches réduisent leurs investissements.

- les difficultés d'accès au crédit [De Schutter, 2011a],

- l'enclavement d'une majorité de producteurs (peu de routes, des pistes difficilement praticables et régulièrement coupées pendant la saison des pluies) [PAM, 2014],

- la petite taille des exploitations agricoles et des parcelles: 63% des ménages agricoles cultivent moins de 1,5ha de terre. Le manque de terre est problématique pour un tiers des paysans. [PAM, 2014] Les parcelles sont par ailleurs morcelées de génération en génération [De Schutter, 2011a].

De son côté, l'élevage malgache se heurte également à une multitude de difficultés qui amenuisent ses performances : problèmes environnementaux (cyclones, inondations et feux de brousse), insécurité et vol des troupeaux, disponibilité limitée et coût élevé des intrants améliorés, manque de disponibilité et d'accès au micro-crédit, faibles capacités techniques, utilisation de pratiques agricoles dépassées [PAM, 2014].

Si l'essentiel des productions agricoles est réservé à l'autoconsommation des ménages, les mauvais résultats obtenus par les producteurs malgaches en termes de productivité et de niveau de production ne leur permettent pas d'être autosuffisants. Les ménages agricoles se voient donc contraints d'acheter une part plus ou moins importante de leur alimentation.

2.3.2.3 Des productions insuffisantes : importations et achats sur les marchés

A l'échelle des pays, 56% de l'énergie alimentaire consommée par les ménages (tous ménages confondus) est achetée [PAM, 2014]. De manière logique, ce pourcentage est plus élevé au sein des ménages urbains, généralement très peu voire pas agricoles.
La majorité des ménages ruraux sont acheteurs nets de nourriture [FAO *et al*., 2014] et 50% des ménages producteurs de riz sont également acheteurs nets de riz [De Schutter, 2011a]. Les ventes de riz ont lieu dans les principales régions productrices de la céréale, les greniers à riz du pays [PAM, 2014].

Le développement de la production agricole, sur la base d'un rythme de croissance de 1,2% par an [PAM, 2014] est actuellement insuffisant pour répondre à la demande d'une population qui croît de 2,8% par an [SUN, 2014].
Il s'en faudrait de peu pour que Madagascar devienne autosuffisant. La disponibilité alimentaire varie cependant très fortement d'une région à l'autre, signe de profondes inégalités. Par ailleurs, si les campagnes 2008/09 et 2009/10 avaient laissé voir une augmentation prometteuse de la production rizicole grâce aux mécanismes de soutien mis en œuvre dans le cadre de l'initiative Révolution Verte, les campagnes 2010/11, 2011/12 et 2012/13 se sont soldées,

pour différentes raisons conjoncturelles, par de très mauvaises récoltes et ont entraîné, par là même, la diminution de la disponibilité du riz [PAM, 2014]. En réponse à cette situation, l'Etat malgache s'est vu contraint d'augmenter les importations de riz. Celles-ci, habituellement de l'ordre de 100 000 à 250 000 tonnes par an [Penot *et al*. 2014] (soit 5 à 10% de la consommation nationale annuelle) ont ainsi atteint un pic historique en 2013 avec plus de 400 000 tonnes importées [PAM, 2014].
Le riz importé, moins cher que le riz local, est utilisé durant la période de soudure, de manière à faire face à la hausse, caractéristique de cette période, du prix du riz local.

Ces différents éléments mettent en avant l'importance majeure des marchés, lieu d'approvisionnement des ménages et lieu de vente des productions, et le rôle crucial qu'ils jouent pour la sécurité alimentaire des populations malgaches [PAM, 2014] Cependant, l'organisation des marchés et des filières agro-alimentaires malgaches ne permet absolument pas aux agriculteurs du pays d'accéder à des revenus agricoles rémunérateurs et décents.

2.3.3 Mauvaise valorisation des surplus agricoles et faiblesse des revenus agricoles

2.3.3.1 Organisation des filières à Madagascar [Carimentrand *et al.*, 2011, Razafimandimby *et al.*, 2011, Vidal-Mbarga *et al.*, 2011]

Les rapports et les échanges entre les acteurs des filières agricoles se caractérisent par un haut degré d'informalité selon le principe du « plus offrant ». Malgré l'augmentation de la consommation et de la demande alimentaires, les marchés ruraux du pays restent peu développés et la participation des ménages à la commercialisation des produits agricoles est très faible. Ce constat s'explique, d'une part, par le faible niveau de production réalisé qui ne laisse apparaître que des surplus exceptionnels après satisfaction des besoins d'autoconsommation et, d'autre part, par l'enclavement dont souffrent une grande majorité des agriculteurs malgaches : dans les zones rurales, le temps moyen pour accéder au marché le plus proche pour vendre ses productions agricoles est, en moyenne, supérieur à 2 heures [PAM, 2014].
Les surplus éventuellement dégagés par les agriculteurs malgaches sont vendus au meilleur prix et permettent de générer des revenus complémentaires utilisés pour faire face aux différents besoins du ménage. De manière générale, les denrées agricoles produites sont vendues très rapidement après la récolte à des collecteurs. Elles permettent de répondre aux besoins urgents des ménages en trésorerie. Ces liquidités ainsi obtenues sont utilisées pour financer des dépenses incompressibles (écolage, remboursement d'emprunt…) [Penot *et al.*, 2009].
Les filières et les marchés sont dominés par les collecteurs et les grossistes [PAM, 2014]. Dans les zones enclavées [PAM, 2014], les collecteurs s'organisent et se partagent les différentes zones d'intervention afin de conserver un certain monopole qui leur permet d'augmenter significativement leurs marges. Les prix de collecte dans les zones fortement enclavées s'en retrouvent d'autant plus bas et les producteurs, dépourvus de toute capacité de négociation, insuffisamment organisés et informés (méconnaissance des prix) [PAM, 2014], sont les premières victimes des prix non concurrentiels pratiqués par les collecteurs.

Les filières agricoles malgaches sont fragiles, informelles, complètement déstructurées et cachent des marchés désorganisés en passe d'être désintégrés et totalement atomisés.
Les blocages à l'origine de ces constats peuvent être identifiés tout au long de la chaîne de commercialisation : faible productivité des agriculteurs, réseau atomisé de collecteurs, transport long rendu coûteux par les infrastructures et voies de communication dégradées, usines de transformation désuètes et obsolètes, absence de normes de qualité et de protection des consommateurs,… Ces éléments expliquent les difficultés du pays à répondre à la demande alimentaire de ses habitants ainsi que son absence totale de compétitivité à l'échelle des marchés internationaux.

Source: Calculs David-Benz à partir de série INSTAT

Figure 2 : Indice saisonnier à Antananarivo (1990-2009) [Carimentrand *et al*., 2011].

Pourtant, le pays regorge de nombreuses zones d'extension, immenses, propices à la culture de différentes productions. Ces zones se rencontrent abondamment dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra.

En l'absence de structures de stockage adaptées et adéquates [PAM, 2014], les producteurs malgaches sont contraints de vendre leurs productions dès la récolte, en période d'abondance et lorsque les prix sont bas. Durant la période de soudure, une fois les stocks autoconsommés par les ménages, ceux-ci se retrouvent dans l'obligation de s'approvisionner sur les marchés, lorsque les prix sont au plus haut. La forte saisonnalité du prix du riz ne profite donc pas aux producteurs malgaches (Figure 2).

2.3.3.2 Revenu agricole des producteurs malgaches

Si la faiblesse des revenus agricoles résulte de l'organisation des filières malgaches elle s'explique également par la faiblesse globale de la productivité agricole confrontée, d'une part à la taille des ménages [FAO *et al*., 2014] et, d'autre part, à la croissance démographique [PAM, 2014]. Ces différents éléments conjugués expliquent la baisse persistante des surplus agricoles destinés à la vente et donc la baisse tendancielle de la valeur réelle du revenu agricole depuis plusieurs années [PAM, 2014].
Le riz, produit « roi » à Madagascar est la première source de revenus agricoles. Sa commercialisation assure plus de 40% des revenus des ménages agricoles. Ce constat s'explique du fait de l'importance occupée par le riz dans l'alimentation traditionnelle malgache [PAM, 2014].

2.3.4 Le régime alimentaire malgache

2.3.4.1 Un régime traditionnel

Historiquement, traditionnellement et culturellement, l'alimentation malgache repose sur une consommation importante de riz, céréale noble par excellence. Les malgaches sont les plus gros consommateurs de riz au monde : 118 kg de riz consommés par habitant et par an en milieu urbain et 138 kg/hbt/an en milieu rural [Penot *et al*. 2014]
De manière générale, l'ensemble de la population malgache possède un régime alimentaire peu varié [PAM, 2014], pauvre, simple et monotone [OMS et FAO, 2011] : dans ce régime peu diversifié 84% de la population tire plus de 75% de ses apports caloriques d'aliments de base (céréales, racines et tubercules) [FAO *et al*., 2014].

Le régime traditionnel malgache se révèle donc très riche en aliments de base [PAM, 2014 et OMS et FAO, 2011]. En revanche, ce régime est pauvre en fruits et en légumes ainsi qu'en produits d'origine animale (viande, poisson, volailles et produit laitiers) et en matières grasses [PAM, 2014 et OMS et FAO, 2011]. Les ménages malgaches ne consomment donc que rarement à très rarement de la viande et du poisson (deux jours par semaine), des produits laitiers (moins d'une fois par semaine) et des légumineuses (moins de deux jours par semaine) [PAM, 2014].
Si le profil du régime malgache est le même pour l'ensemble de la population du fait de son ancrage culturel extrêmement fort, quelques nuances peuvent néanmoins être relevées en fonction du niveau de richesse des ménages. La part de l'énergie tirée des aliments de base augmente avec le niveau de pauvreté du ménage. A l'inverse, une légère diversification du régime s'observe lorsque les revenus des ménages augmentent. [PAM, 2014]
La composition du régime malgache, la qualité et la quantité des aliments qui le composent, sont fortement influencés par la saisonnalité des productions.

De manière générale, le régime malgache est carencé en vitamine A et en fer disponible.
Concernant la vitamine A, les sources alimentaires sont essentiellement végétales. Cependant, ces dernières années, la dégradation des conditions socio-économiques a entraîné la diminu-

Photographie 3 : Transition nutritionnelle à Madagascar.

Méthodologie de l'IFPRI pour l'analyse de l'insécurité alimentaire sur la base de deux indicateurs

[PAM, 2014]

*** Indicateurs n°1 : régimes très pauvres en quantité**

Pourcentage des ménages avec une consommation quantitativement très pauvre (<2 250 kcal/équivalent adulte/j), qui ne répond pas aux besoins énergétiques, c'est-à-dire avec un déficit calorique supérieur à 300 kcal par équivalent adulte et par jour. (Remarque seuil de l'IFPRI : <2550kcal/équivalent adulte/jour)

*** Indicateur n°2 : régime extrêmement pauvres en qualité**

Pourcentage des ménages ayant une part extrêmement élevée (>85%) d'énergie consommée (kcal) provenant des aliments de base (céréales et féculents). (Remarque seuil de l'IFPRI : 75%)

*La situation d'insécurité alimentaire est définie par un régime alimentaire quantitativement très pauvre **et** qualitativement extrêmement pauvre.*

Remarque : en raison de la très forte prévalence de ces deux indicateurs à Madagascar, des seuils différents de ceux habituellement utilisés par l'IFPRI ont dû être définis pour évaluer les régimes alimentaires quantitativement pauvres et qualitativement extrêmement pauvres de manière à affiner l'analyse et être à même de distinguer les ménages en situation de difficulté et de grande difficulté

Encadré 1

tion de la consommation de fruits et de légumes, sources potentielles de vitamine A. Par ailleurs, le coût prohibitif des produits animaux ne permet pas d'envisager le recours à de tels aliments pour couvrir les besoins en vitamine A des populations. [FAO, 2005a]
Concernant le fer, le régime malgache est riche en fer non-héminique, fer d'origine végétale dont l'absorption est moins bonne que le fer d'origine animale. Par ailleurs, l'alimentation traditionnelle malgache n'est pas propice à l'absorption du fer : pauvreté en vitamine C (catalyseur de l'absorption du fer) et richesse en phytates et en fibres (inhibiteurs de l'absorption du fer) expliquent la faible biodisponibilité du fer consommé [OMS et FAO, 2011 et FAO, 2005a]. Au final, celle-ci est de l'ordre de 1 à 9% du fer apporté par l'alimentation [OMS et FAO, 2011].

Aujourd'hui, si le régime alimentaire malgache reste encore largement traditionnel, il intègre, dans les villes, de plus en plus d'aliments industriels issus des régimes occidentaux.

2.3.4.2 Transition nutritionnelle et amorce de la transition épidémiologique

A Madagascar, les modes de consommation occidentaux et les aliments industriels sont disponibles et abondants dans les zones urbaines (Photographie 3) : le pays a déjà amorcé une transition nutritionnelle. Encore essentiellement cantonnée dans les villes, celle-ci s'accompagne, d'une part, d'une évolution des régimes alimentaires qui s'enrichissent en aliments manufacturés hyper-énergétiques, riches en sucre, en sel et en graisses et, d'autre part, d'une évolution des modes de vie qui tendent à se sédentariser. De manière générale, la transition nutritionnelle annonce l'imminence d'une transition épidémiologique caractérisée par le changement du profil de la morbidité globale au profit des maladies de surcharge et des maladies chroniques liées à l'alimentation.
Dans les villes malgaches, la transition épidémiologique est d'ores et déjà bien perceptible. Les études épidémiologiques de l'OMS ne permettent cependant pas encore de mettre en évidence l'émergence des maladies non transmissibles à Madagascar dans la mesure où les données disponibles concernent les plus de 20 ans et ne tiennent donc pas compte, de ce fait, de la moitié de la population du pays. Si le surpoids et l'obésité (IMC > 25) concernent moins de 20% des plus de 20 ans [OMS, s.d. citée par Martin Prével, 2013] et restent, pour le moment, à des niveaux faibles, le pays est déjà concerné par des problèmes en lien avec le métabolisme glucidique, altérations annonciatrices de futurs cas de diabète : chez les plus de 25 ans, la prévalence des taux élevés de glucose est de 7,5 à 9,9%, supérieure à celle rencontrée en France [OMS, s.d. citée par Martin Prével, 2013]. D'après l'OMS un tiers de la population malgache souffrirait d'une pression sanguine augmentée et les maladies non transmissibles seraient d'ores et déjà responsables de 39% des décès.

Ces problèmes ne concernent, pour le moment, que les centres urbains du pays et restent encore minoritaires face aux autres difficultés alimentaires et nutritionnelles que doivent gérer au quotidien les populations malgaches.
Compte tenu des piètres performances de l'agriculture de subsistance et de la diminution des revenus agricoles et des budgets, les manages malgaches se voient dans l'obligation de réduire des régimes alimentaires traditionnels déjà naturellement pauvres et peu diversifiés. Ces dynamiques sont à l'origine de situations d'insécurité alimentaire majeures qui concernent aussi bien les territoires ruraux que les territoires urbains du pays.

2.4 Insécurité alimentaire et malnutritions à Madagascar

2.4.1 L'insécurité alimentaire à Madagascar

Dans les paragraphes qui vont suivre, la situation d'insécurité alimentaire à Madagascar est définie, sur les bases de la méthodologie de l'IFPRI (Encadré 1), par la présence de régimes

Figure 3 : Insécurité alimentaire au niveau régional à Madagascar (2012). [PAM, 2014]

Tableau I : Evolution de la sous-alimentation à Madagascar depuis 1990, données absolues et relatives. [FAO *et al*., 2014]

Période	Nombre de sous-alimentés		% population sous-alimentée	
1990-1992	3,2 millions		27,3%	
2000-2002	5,8 millions		35,6%	
2005-2007	6,6 millions	+ 115,6%	35,0%	+ 11,9%
2009-2011	6,6 millions		31,5%	
2012-2014	7,8 millions		30,5%	

alimentaires à la fois quantitativement très pauvres (300 kcal de moins que les besoins énergétiques minimaux requis chaque jour pour les populations adultes) et qualitativement extrêmement pauvres (les calories consommées proviennent à plus de 85% des aliments de base, céréales ou féculents) [PAM, 2014].

A Madagascar, la situation de l'insécurité alimentaire est très préoccupante (Figure 3). Au total, un tiers (31%) des ménages est en situation d'insécurité alimentaire sévère. Le problème affecte davantage les zones rurales (33%) [PAM, 2014], et plus particulièrement les petits producteurs et les travailleurs agricoles journaliers, ainsi que certains groupes cibles tels que les ménages dirigés par les femmes ou par des personnes âgées [De Schutter, 2011a]. Dans les zones urbaines la prévalence de l'insécurité alimentaire est de 18,7% [PAM, 2014].
En parallèle, au tiers des ménages malgaches en situation avérée d'insécurité alimentaire, il convient de rajouter 50% des ménages en situation de vulnérabilité à l'insécurité alimentaire [De Schutter, 2011a] : le moindre choc, le moindre déséquilibre, pourraient faire basculer ces ménages en situation d'insécurité alimentaire sévère.
Par ailleurs, le régime alimentaire de la grande majorité de la population demeure très insuffisant en quantité et/ou en qualité [PAM, 2014] :

- 58% des ménages ont un régime alimentaire quantitativement très pauvre tandis que
- 60% des ménages possèdent un régime alimentaire qualitativement extrêmement pauvre. Concernant cette dernière donnée, la faible diversité du régime alimentaire concerne tous les groupes populationnels malgaches.

Après s'être profondément détériorée durant les années 1990s en passant, en l'espace de 10 ans, de 3 à près de 6 millions de sous-alimentés, la situation de l'insécurité alimentaire à Madagascar ne s'est pas améliorée depuis (Tableau I) : la prévalence de l'insécurité alimentaire reste stable et élevée [PAM, 2014].
La situation s'est tout de même dégradée dans la capitale du pays où le niveau de l'insécurité alimentaire est passé, entre 2010 et 2012, de 13 à 18,7% des ménages [PAM, 2014]. Dans les centres urbains, la qualité des régimes alimentaires s'est détériorée, résultat de stratégies d'adaptation et d'ajustement (augmentation de la part des aliments de base dans la ration alimentaire et diminution du nombre et de la diversité des repas) mises en œuvre suite à la diminution des revenus dans un contexte de ralentissement économique [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a]. Cette stabilité cache de fortes disparités inter-régionales.

Compte tenu de la croissance démographique que connaît actuellement le pays, le maintien des taux de prévalence (données relatives) de l'insécurité alimentaire se traduit par une augmentation du nombre (données absolues) de personnes sous-alimentées dans le pays. Celui-ci est ainsi passé de 5 millions en 2000 à près de 8 millions en 2014 [FAO *et al*., 2014].
Les situations d'insécurité alimentaire rencontrées à l'échelle des ménages malgaches se traduisent, à l'échelle des individus, par des malnutritions par sous-nutrition : carences protéino-énergétiques et carences en micronutriments.

2.4.2 Malnutritions à Madagascar

2.4.2.1 Données générales

A Madagascar, la malnutrition est un problème majeur de santé publique mais aussi un problème social de développement humain [PAM, 2014 et République malgache, 2012].
Les malnutritions touchent une proportion importante d'enfants malgaches mais également d'autres groupes vulnérables tels que les femmes enceintes et les femmes allaitantes [PAM, 2014 et République malgache, 2012]. De manière générale, les populations rurales sont systématiquement plus touchées par les problèmes de malnutrition que les populations urbaines.

La capitale du pays présente également des prévalences élevées de certaines formes de malnutrition.
La situation du pays est extrêmement critique dans la mesure où les malnutritions dégradent son capital humain en amenuisant les capacités d'apprentissage des enfants [PAM, 2014]. Elles sont ainsi vectrices de lourdes conséquences socio-économiques [République malgache, 2012] qui entravent le développement du pays.
A court terme, les malnutritions augmentent la mortalité des enfants et des mères. La Grande Île présente des taux de mortalités infantile, infanto-juvénile et maternelle encore élevés et 54% des décès des enfants de moins de 5 ans seraient attribuables aux conséquences directes et indirectes des malnutritions. [République malgache, 2012]

2.4.2.2 Carence protéino-énergétique

2.4.2.2.1 Malnutrition chronique ou retard de croissance

Malgré une légère amélioration constatée depuis les années 1990s, Madagascar présente un des taux les plus élevés de malnutrition chronique infantile [PAM, 2014]. La situation nutritionnelle des jeunes enfants malgaches est donc très préoccupante [Trèche, 2009]. Selon les résultats de l'enquête nationale démographique et sanitaire de 2012-2013, un enfant de moins de cinq ans sur deux (47%) souffre d'une malnutrition chronique qui s'exprime sous la forme d'un retard de croissance [FAO *et al*., 2014, PAM, 2014, Parmentier, 2014 et SUN, 2014].
L'installation du retard de croissance est précoce : 25% des enfants de moins de 6 mois ont déjà un retard de croissance [PAM, 2014 et République malgache, 2012]. Le retard de croissance peut également résulter d'un retard de croissance intra-utérin qui se traduit par un petit poids de naissance : plus de 12% des nouveau-nés malgaches présentent un poids inférieur à 2 500g [SUN, 2014]. En parallèle, l'insuffisance pondérale affecte un tiers des enfants de moins de 5 ans [PAM, 2014].

Concernant les autres groupes vulnérables, une femme en âge de procréer sur quatre souffre de malnutrition chronique (IMC < 18,5). Les femmes rurales, dotées d'un faible niveau d'instruction et pauvres sont davantage exposées à la malnutrition chronique. [République malgache, 2012]

2.4.2.2.2 Malnutrition aiguë ou émaciation

A Madagascar, la prévalence de la malnutrition aiguë est stable depuis 2003. Elle reste supérieure au « seuil acceptable » de 5% fixé par l'OMS. [PAM, 2014]
En 2013, 8% des enfants de moins de 5 ans souffraient d'une forme aiguë de malnutrition [PAM, 2014]. L'émaciation concerne particulièrement le sud et le sud-est de l'île, régions sujettes à des crises alimentaires récurrentes du fait de stress environnementaux et climatiques chroniques qui affectent dramatiquement les récoltes agricoles. Cependant, la prévalence de la malnutrition aiguë est en augmentation dans certaines régions. C'est notamment le cas du Vakinankaratra où 12% des enfants de moins de 5 ans sont émaciés. [PAM, 2014]

2.4.2.3 Carences en micronutriments

Concernant les carences en micronutriments, la situation nutritionnelle des enfants et des femmes malgaches est particulièrement préoccupante, notamment pour les carences en fer, en iode et en vitamine A.

En 2009, plus de 50% des enfants malgaches de 6 à 59 mois et près de 35% des femmes en âge de procréer étaient anémiés [République malgache, 2012].
La carence en fer est la première cause d'anémie. Au total de 50 à 60% des cas d'anémie seraient dus à une carence martiale (50% dans les zones impaludées). [Martin Prével, 2013] A Madagascar, la carence en fer possède une très forte composante nutritionnelle (faiblesses des apports alimentaires et faiblesse de la biodisponibilité du fer dans le régime traditionnel mal-

gache). La piètre qualité de l'alimentation de complément explique la forte prévalence de l'anémie chez les enfants de 6 à 23 mois [FAO, 2005a]. Si l'Etat malgache a mis en place une politique de supplémentation en fer des femmes enceintes et des enfants d'âge scolaire, de fortes disparités régionales persistent par rapport à l'accès aux soins et menacent l'efficacité des programmes engagés [FAO, 2005a].
Sa prévalence chez les enfants malgaches de moins de 5 ans étant supérieure à 40%, l'anémie est considérée comme un sévère problème de santé publique [Martin Prével, 2013] sur la Grande Île.

A Madagascar, l'iodation du sel est pratiquée depuis 1996 [FAO, 2005a]. En l'espace de quelques années, cette technique de fortification a permis de diminuer significativement la prévalence du goitre chez l'enfant d'âge scolaire [FAO, 2005a].
Les différentes sources estiment que la consommation de sel adéquatement iodé bénéficie à 47% [SUN, 2014], 75% [FAO, 2005a] ou 80% [République malgache, 2012] des ménages. Ces importantes différences constatées dans les chiffres de consommation de sel iodé témoignent en réalité de l'existence de fortes disparités régionales [FAO, 2005a]. Le sel iodé reste, de manière générale, beaucoup moins utilisé dans les milieux ruraux [FAO, 2005a].

Les symptômes de la carence clinique et sub-clinique en vitamine A sont observables au sein de la population malgache [FAO, 2005a]. Ils se traduisent par des signes de cécité nocturne, des tâches de Bitot et des taux de rétinol sérique insuffisants et concernent essentiellement les enfants de moins de 5 ans et les femmes enceintes [République malgache, 2012 et FAO, 2005a]. Pour prendre en charge ce grave problème de santé publique et minimiser son impact sur le développement des enfants, l'Etat malgache a mis en place des programmes de supplémentation en vitamine A. Si la couverture de ces programmes bénéficie à près de 88% des enfants de 6 à 59 mois [SUN, 2014], elle masque l'existence de profondes disparités entre les populations et les régions.

2.4.3 Causes de l'insécurité alimentaire et des malnutritions

A Madagascar, les causes des malnutritions sont multiples et multisectorielles, elles relèvent, à la fois, de l'insécurité alimentaire, des mauvaises pratiques de soins préventives et curatives ainsi que des mauvaises conditions de santé et d'hygiène [République malgache, 2012].

2.4.3.1 Niveau de sécurité alimentaire

Le niveau d'insécurité alimentaire des ménages malgaches dépend de plusieurs facteurs tels que la pauvreté, l'activité professionnelle, le nombre de personnes à charge ainsi que le niveau d'éducation du chef de ménage [PAM, 2014].
Le niveau d'insécurité alimentaire des ménages évolue sur l'année du fait du caractère saisonnier de la production des aliments de base, de leur disponibilité sur les marchés ainsi que de leurs prix. Ceux-ci sont soumis à une forte saisonnalité : ils baissent pendant les récoltes et les périodes d'abondance et augmentent lorsque les stocks s'amenuisent, durant la période de soudure. Le riz est la première denrée concernée par le phénomène de saisonnalité, cependant, les denrées de substitution telles que le manioc connaissent également de telles variations. [PAM, 2014]
La période de soudure s'accompagne systématiquement d'une augmentation du risque d'insécurité alimentaire. Pendant cette période, la consommation calorique totale des ménages ruraux pauvres baisse habituellement de 12%. En parallèle, la coïncidence de la période de soudure avec la saison des pluies entrave l'accès physique à l'alimentation, notamment dans les villages les plus enclavés. Par ses différents effets, la période de soudure est donc capable d'altérer la qualité et la quantité des régimes alimentaires. [République malgache, 2012]

A Madagascar, l'insécurité alimentaire des populations est avant tout expliquée par un problème d'accès économique en lien avec la pauvreté des ménages donc la faiblesse de leur pouvoir d'achat. L'obsolescence et le manque d'entretien du réseau de transport ainsi que la faiblesse des marchés compliquent de surcroît l'accès physique des ménages à la nourriture. [PAM, 2014]

2.4.3.2 Pratiques de soins et pratiques alimentaires

A Madagascar, les bonnes pratiques de soins et les bonnes pratiques d'alimentation sont très insuffisantes et loin d'être optimales.
Les soins aux femmes et plus particulièrement aux femmes enceintes sont peu fréquents et de faible qualité. De manière générale, l'accès à des soins de santé primaire de qualité est difficile et la pratique de soins pendant la grossesse loin d'être idéale [République malgache, 2012]. Très peu de femmes enceintes bénéficient du nombre de consultations et de visites prénatales nécessaires et recommandées par l'OMS [SUN, 2014]. Les accouchements sont encore très fréquemment réalisés au domicile (58% des accouchements) et, dans de nombreux cas, en l'absence de personnel soignant qualifié [PAM, 2014]. Les soins prénataux sont encore loin d'être systématiques. Seulement 1 femme sur 2 bénéficie de soins postnataux dans les 48 heures suivant la naissance de son enfant. Dans les autres cas, les soins postnataux sont tardifs voire absents (pour 37% des femmes) [PAM, 2014].
L'insuffisance des soins accordés aux femmes enceintes expliquent les taux de mortalité maternelle encore élevés observés à Madagascar, et ce, d'autant plus que les risques de complications durant la grossesse et l'accouchement sont majorés par le mauvais état nutritionnel des mères et des grossesses encore souvent précoces [République malgache, 2012].

De manière générale, les pratiques adéquates d'alimentation du nourrisson et du jeune enfant sont insuffisamment répandues à Madagascar [PAM, 2014 et République malgache, 2012]. Ces pratiques se sont même significativement dégradées depuis 2008 [PAM, 2014] : la pratique de l'allaitement maternel exclusif les 6 premiers mois est loin d'être respectée tandis que les aliments de complément utilisés sont de mauvaise qualité et introduits de manière trop précoce [PAM, 2014 et République malgache, 2012].
La durée médiane de l'allaitement maternel exclusif est d'environ 2 mois à l'échelle du pays et un enfant sur quatre reçoit des aliments pré-lactés dans les 3 jours qui suivent sa naissance [PAM, 2014]. L'alimentation des enfants de 6 à 23 mois est peu diversifiée, fortement carencée en aliments riches en vitamine A et en fer [PAM, 2014].
Les pratiques d'allaitement et d'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants sont pourtant essentielles pour la croissance et le développement de l'enfant. Les retards de croissance infantile trouvent leur origine dans la faible qualité de l'alimentation de complément au lait maternel, le manque d'hygiène et le manque de soins accordés aux enfants [EuropeAid, 2010]. Les problèmes nutritionnels sont ainsi étroitement liés à l'alimentation des premières années de vie. [Trèche, 2009]

La couverture vaccinale des enfants malgaches est très insuffisante et s'est, de surcroît, détériorée ces dernières années avec une baisse de 11 points constatée depuis 2008-2009 [PAM, 2014]. Seulement un tiers des enfants malgaches de 12 à 23 mois ont bénéficié d'un schéma vaccinal complet d'après leur carnet de santé tandis que 18% des enfants de 12 à 23 mois n'ont reçu aucun vaccin du programme élargi de vaccination. [PAM, 2014]

Pour finir, la mauvaise utilisation des aliments, liée à des régimes alimentaires traditionnels peu diversifiés, ne permet qu'une faible consommation de micronutriments à l'origine de multiples carences nutritionnelles [FAO *et al*., 2014 et République malgache, 2012].

2.4.3.3 Conditions d'hygiène et de santé

Les malnutritions sont étroitement liées aux problèmes sanitaires et infectieux. Dans le cadre du complexe malnutrition-infection, l'une et l'autre se renforcent mutuellement. A Madagascar, la prévalence des maladies infantiles (infection respiratoire aiguë, diarrhée, fièvre) est en augmentation par rapport à 2008 [PAM, 2014]. Les maladies diarrhéiques et leurs conséquences (déshydrations, malnutrition) restent une des causes principales de décès des jeunes enfants dans les pays en développement [PAM, 2014 et Bricas *et al*., 2014]. Sur la Grande Île, la concomitance de la période de soudure avec la saison des pluies favorise l'émergence des maladies infectieuses et parasitaires [République malgache, 2012].
Du point de vue épidémiologique, Madagascar est confronté à une multitude de problèmes sanitaires en lien avec la prévalence de nombreuses maladies infectieuses et parasitaires, notamment tropicales. Depuis septembre 2013, l'île est confrontée à une épidémie de peste pulmonaire. Arrivée dans la capitale à la fin de l'année 2014, la maladie a été déclarée problème de santé publique et continue de s'étendre, profitant des insuffisances du pays en terme d'assainissement.

A Madagascar, l'assainissement est un défi majeur : plus de 90% de la population n'a pas accès aux infrastructures d'assainissement de base améliorées [PAM, 2014]. La moitié de la population n'a pas accès à des toilettes ou à des latrines et pratique la défécation en plein air [PAM, 2014 et SUN, 2014]. En parallèle, la gestion des déchets et l'évacuation des ordures ménagères demeurent extrêmement problématiques, notamment dans les grands centres urbains du pays [PAM, 2014]. Dans la capitale malgache, les déchets s'accumulent dans les rues, favorisant la pullulation des rats et la transmission de certaines zoonoses.
L'hygiène et l'assainissement restent donc très précaires tandis que l'accès à l'eau potable demeure problématique, notamment en milieu rural, dans les villages enclavés [République malgache, 2012]. Faute de moyens financiers, les trois-quarts de la population malgache n'ont pas accès à une source d'eau potable améliorée [PAM, 2014 et République malgache, 2012].

L'accès aux soins reste difficile pour la majorité de la population malgache [PAM, 2014]. Ne disposant que de faibles ressources [PAM, 2014], les centres de santé de base sont généralement défaillants, insuffisamment équipés (matériel inadéquat, rupture dans les approvisionnements de médicaments, accès à l'eau inexistant, infrastructures sanitaires absentes…) [République malgache, 2012] et ne proposent que de faibles taux de couverture [PAM, 2014]. L'absence de moyens financiers, l'éloignement du centre de soins et la faible disponibilité du prestataire et des médicaments découragent généralement les ménages malgaches à recourir aux services de santé de base publics [PAM, 2014].

Si les causes de l'insécurité alimentaire et des malnutritions sont multiples, elles gravitent toutes autour d'un problème unique : la pauvreté des ménages malgaches [République malgache, 2012]. L'insécurité alimentaire et la quantité de calories consommées sont directement liées au niveau de pauvreté des ménages malgaches : 64% et 54% des ménages des quintiles les plus pauvres et pauvres sont en situation d'insécurité alimentaire [PAM, 2014].

2.5 Une pauvreté omniprésente témoin d'une grande vulnérabilité

Classé 155ème sur 187 dans le classement de l'Indice de Développement Humain, Madagascar est un des pays les plus pauvres et les moins développés du monde, caractérisé par un développement humain faible [FAO *et al*., 2014, PAM, 2014 et PNUD, 2014]. Depuis 2009, l'ensemble des indicateurs socio-économiques du pays se sont dégradés [PAM, 2014] laissant libre cours au développement d'une pauvreté désormais omniprésente qui affecte principalement les milieux ruraux. A l'échelle de la population malgache, les enfants sont particulièrement affectés par la pauvreté. [FAO *et al*., 2014 et De Schutter, 2011a].

Selon les seuils internationaux, 77% de la population est en situation d'extrême pauvreté et vit avec moins de 1,25 USD par jour [FAO *et al*., 2014 et PAM, 2014]. Dans 5 des 22 régions, le taux de pauvreté est supérieur à 85% (cas du Vakinankaratra) et atteint même, par endroit, 97% de la population [PAM, 2014].

En moyenne, les ménages malgaches utilisent entre 57% (pour les ménages les plus riches) et 75%[5] (pour les ménages les plus pauvres) de leur budget pour l'achat de leur alimentation [PAM, 2014]. Seulement 1% du budget est alloué aux dépenses de santé et 4% pour les dépenses d'éducation [PAM, 2014]. La place importante des dépenses alimentaires dans le budget des ménages malgaches témoigne d'une très grande vulnérabilité [PAM, 2014]. Par ailleurs, l'augmentation tendancielle du coût de la vie depuis ces 5 dernières années contraint de plus en plus l'accès économique à la nourriture. Entre 2006 et 2012, le prix du riz a ainsi augmenté de plus de 40%. [PAM, 2014].

A Madagascar, la pauvreté est le résultat de l'absence de création d'emplois rémunérateurs. L'économie malgache est structurellement pauvre en emplois et, si ses faiblesses ne se devinent pas face aux taux de chômage très bas de la population active, elles s'expriment au travers du problème majeur du sous-emploi. Celui-ci qualifie les situations dans le cadre desquelles la durée de travail est inférieure à 35h par semaine (40% de la population active malgache est concernée par cette situation) et/ou les situations d'emplois inadéquats, du fait d'un salaire mensuel inférieur au salaire minimum de 100 000 Ar, soit environ 35 euros (45% de la population active malgache est concernée par cette situation). [PAM, 2014]

Les enfants malgaches sont affectés de manière disproportionnée par la pauvreté. La déscolarisation accompagne la progression de la pauvreté. [De Schutter, 2011a] A Madagascar, le nombre d'enfants économiquement actifs est en augmentation constante. Entre 2008 à 2012 il est ainsi passé de 187 300 à 2,3 millions : dans les villes et dans les campagnes malgaches, respectivement, plus de 15% et 25% des enfants de 5 à 17 ans travaillent [PAM, 2014].
Le secteur de l'éducation a profondément été affecté par la dernière crise politique qui a conduit à la diminution drastique des dépenses publiques [PAM, 2014]. La charge de l'éducation est ainsi revenue aux ménages malgaches, déjà fortement appauvris par la conjoncture économique et incapables d'assumer ces coûts supplémentaires [PAM, 2014]. Entre 2008 et 2010, plus de la moitié des enfants scolarisés sont sortis du système scolaire [De Schutter, 2011a] et près d'1,5 million d'enfants malgaches ne sont actuellement pas scolarisés [PAM, 2014]. Ceux-ci entrent alors dans les circuits de l'économie informelle, omniprésente à Madagascar et sont les premières victimes des activités de l'économie souterraine et des multiples trafics qui gangrènent l'île.

La situation de la Grande Île s'avère donc dramatique : sous-alimentation, faim, malnutritions, pauvreté, insécurité et vulnérabilité s'entremêlent et se renforcent mutuellement dans un cercle vicieux qui entrave toujours plus le développement humain des populations malgaches. La pauvreté étant l'ennemi du risque [Maetz, 2013], les malgaches se retrouvent dans l'incapacité de prendre des risques, d'innover et de changer leurs habitudes pour essayer d'améliorer leurs conditions de vie. Inscrite dans le cadre d'une instabilité politique chronique, cette dynamique ne laisse entrevoir aucune perspective d'évolution économique [Maetz, 2013].

[5] En France, la part du budget consacrée à l'alimentation est de l'ordre de 15,5 % (données INSEE, 2006)

1895 => 1960	**Période coloniale**
1960 Politique économique = initiatives privées nationales et étrangères + développement coopératif et interventions de l'Etat.	**1ère République**
1972	**Crise politique**
1975 Chartre de la Révolution Socialiste = politique d'industrialisation et nationalisation des collectes et des exportations agricoles	**2ème République**
1990-1992	**Crise politique**
1993 **Plan d'Ajustement Structurel** = libéralisme politique et économique + privatisation nbx secteurs écoq / zones franches (textiles)	**3ème République**
2002	**Crise politique**
Madagascar Action Plan : investissements étrangers et privés	
2009	**Crise politique**
Haute Autorité de Transition ➔ suspension coopérations, sanctions économiques, isolement diplomatique Elections présidentielles… ➔ un nouveau départ?	**4ème République**

Figure 4 : Historique politique de Madagascar de 1960 à aujourd'hui. [D'après Sites internet 4 à 7]

2.6 Une histoire politique chaotique vectrice d'instabilité et d'inégalités majeures

Depuis l'Indépendance obtenue en 1960, l'histoire de Madagascar est rythmée par des cycles répétés de périodes de croissance entrecoupées de crises politiques et de phases de récession/régression : une instabilité politique chronique [PAM, 2014], une crise institutionnelle et de gouvernance qui génèrent de nets ralentissements économiques [Penot *et al*. 2014] et des inégalités sociales sans cesse accrues. En effet, les crises politiques cycliques [Penot *et al*. 2014] sont à l'origine de la régression régulière des tendances économiques et l'anéantissement systématique des acquis de la croissance économique [PAM, 2014].
Au cours des décennies passées, la Grande Île a connu des politiques économiques très différentes qui ont vu se succéder protectionnisme (politiques de substitutions aux importations), nationalisation et libéralisme extrême (plans d'ajustement structurel : exportations et investissements étrangers, minimisation des dépenses publiques) [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. La Figure 4 illustre ces différentes étapes.

De 2002 à 2008, durant le mandat présidentiel de Marc RAVALOMANANA, un programme de développement ambitieux a permis l'amélioration progressive des indicateurs sociaux, économiques et de gouvernance. Ce programme a contribué à la diminution de la pauvreté des populations malgaches tout en initiant une dynamique de développement économique : en 2008, le taux de croissance du PIB était de 7%. [PAM, 2014].
Cependant, à la fin de l'année 2008, le projet d'acquisition foncière à grande échelle porté par la société Daewoo Logistics a déclenché une vague de mécontentement qui a abouti au renversement du pouvoir constitutionnel alors en place et à l'arrivée au pouvoir, en 2009, de la Haute Autorité de Transition, présidée par Andry RAJOELINA. Le projet initial de la société sud-coréenne concernait la location, à une somme très modique, de 1,3 million d'hectares pour y cultiver, dans le cadre d'un bail de 99 ans, du maïs et de l'huile de palme à des fins d'exportation. A la fin des années 2000s, la Grande Île était la cible de plusieurs projets d'acquisition foncière à grande échelle qui ciblaient, au total, la mise en culture et l'exploitation de 15 à 37% de la surface arable totale du pays. [De Schutter, 2011a]

Issue d'un processus non-démocratique et anticonstitutionnel, la Haute Autorité de Transition (HAT) n'a jamais été reconnue par la communauté internationale. Cette situation a peu à peu entraîné l'isolement diplomatique de la Grande Île suite à la suspension des coopérations régionales et internationales privilégiées dont elle bénéficiait auparavant, à la multiplication des sanctions économiques prises à son encontre et au retrait progressif des aides internationales et des différents bailleurs de fonds. [De Schutter, 2011a] L'aide au développement dont bénéficiait le pays a été progressivement substituée par une aide humanitaire, aux effets palliatifs et extrêmement limités, d'autant plus que celle-ci, extrêmement fragmentée, a donné lieu à la multiplication de projets sans coordination ni réelle cohérence. [De Schutter, 2011a]
Les sanctions internationales prises par la communauté internationale à l'encontre de Madagascar avaient pour but de condamner la HAT et de l'encourager à engager rapidement des élections présidentielles selon un processus démocratique afin de rétablir l'ordre constitutionnel et permettre le retour du pluralisme politique. [De Schutter, 2011a]

Avant la crise de 2009, l'aide au développement représentait 40% du budget de l'Etat malgache et contribuait, à hauteur de 75%, aux dépenses d'investissement public. [PAM, 2014]. Suite aux sanctions, la Haute Autorité de Transition a mis en place des politiques budgétaires et monétaires restrictives dans le but d'essayer de garantir la stabilité macro-économique du pays [PAM, 2014]. Ces compressions budgétaires massives [PAM, 2014] ont eu des impacts négatifs importants sur la capacité de l'Etat malgache à assurer aux populations les services publics de base [De Schutter, 2011a]. Elles se sont ainsi progressivement soldées par la des-

truction des services publics et de leurs systèmes de prestation [PAM, 2014] : paralysie de l'administration publique, détérioration de la couverture et de la qualité des services sociaux, minimisation des investissements dans la création et la maintenance des infrastructures publiques, arrêts des efforts de soutien et de renforcement des capacités institutionnelles, fin des subventions et de l'appui au secteur agricole [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a]. La forte diminution des dépenses publiques s'est rapidement soldée par le délabrement du réseau routier et de transport, la détérioration des infrastructures d'électricité et d'eau, la dégradation des secteurs de l'éducation et de la santé et la chute de la productivité agricole [PAM, 2014]. Le manque de moyens financiers a également rendu impossible la concrétisation de certains programmes nationaux et notamment celle du Plan National d'Action pour la Nutrition pour 2012-2015 [De Schutter, 2011a], plan ambitieux par lequel le gouvernement malgache s'engageait à lutter contre la malnutrition en reconnaissant, à la population malgache, le droit à une nutrition adéquate [République malgache, 2012].
En parallèle, la persistance de la crise générant un climat des affaires incertain et une instabilité peu favorable pour les investissements nationaux ou étrangers, aucune création d'emplois productifs n'a pu être réalisée pour compenser les défaillances de l'Etat [PAM, 2014].
Au final, les sanctions prises à l'égard de la Haute Autorité de Transition ont eu pour conséquence de plonger le pays tout entier dans une grave récession économique qui s'est traduite par une explosion de la pauvreté de la population malgache [PAM, 2014].

Les progrès sociaux et économiques enregistrés sur la période 2005-2008 ont été rapidement effacés, entraînant le pays dans une nouvelle période de régression [De Schutter, 2011a] comme en témoignaient alors l'ensemble des indicateurs économiques à la baisse [PAM, 2014]. La population du pays s'est adaptée à cette conjoncture économique défavorable, développant des stratégies de survie et d'adaptation en se tournant notamment vers l'économie informelle qui a connu un essor important dans les années qui ont suivi la crise [PAM, 2014].
La crise de 2009 a eu des répercussions sociales majeures sur les populations malgaches. Celles-ci se sont traduites par une augmentation rapide et importante de la pauvreté, des inégalités, de la précarité et de l'insécurité alimentaire ainsi qu'une montée de la violence dans le pays [FAO *et al*., 2014]. En parallèle, l'éducation et les soins aux enfants et aux femmes enceintes se sont considérablement dégradés [De Schutter, 2011a].
Si les sanctions internationales constituent un outil de contestation légitime pour dénoncer des approches non-constitutionnelles, elles ont favorisé l'essor de l'économie souterraine et la multiplication des trafics dans un fort climat de corruption qui n'a profité qu'à quelques élites, celles-là même qu'elles visaient [De Schutter, 2011a].

A Madagascar, la crise de 2009 a donc abouti à l'aggravation du phénomène de corruption, omniprésent dans l'histoire du pays. La corruption entraîne le pillage intense et régulier des ressources naturelles de l'île.
Dans certains cas, celui-ci est même légitimé dans le cadre d'accords commerciaux internationaux mal négociés par le gouvernement malgache. Par les très faibles retombées économiques qu'ils proposent aux communes et à l'Etat malgaches, ces accords ne profitent pas au développement du pays et peuvent même contribuer à la dégradation de la sécurité alimentaire des populations. Le régime privilégié accordé aux investisseurs étrangers illustre parfaitement cette situation : location des terres à 0,6 euro par ha et par an, très faible niveau des impôts fonciers et des impôts sur les revenus ou sur les bénéfices. De la même manière, les accords de pêche signés avec l'Union Européenne et différentes sociétés asiatiques ne profitent pas à l'économie de la Grande Île et sont même vecteurs de risques pour l'environnement marin des côtes du pays [De Schutter, 2011a] :

- les accords signés proposent des garanties très insuffisantes pour l'exploitation durable des ressources marines dans la mesure où la mauvaise définition des quotas de pêche,.

Sources : Madisson (2011), INSTAT (2012) ; calculs des auteurs. Note : PIB par tête en FMG constant de 1984.

Figure 5 : La croissance de long terme en perspective : le mystère malgache. [Razafindrakoto *et al.*, 2013]
- A gauche, l'énigme : évolution du PIB national à Madagascar et en Afrique sub-saharienne depuis 1950
- A droite, le paradoxe : évolution du PIB par habitant et crises politiques à Madagascar depuis 1960

basés sur le nombre de bateaux et non sur le tonnage de poissons pêchés, autorisent la pêche de quantités illimitées de poissons,

- les compensations financières versées au pays s'élèvent à 1,7 million d'euros par an soit 125 euros la tonne de thon lorsque celle-ci est revendue 1 000 euros la tonne aux grossistes.

Les élections présidentielles et législatives organisées à la fin de l'année 2013 ont amené au pouvoir un nouveau président démocratiquement élu. Après plusieurs années de crise et d'incertitudes, la situation politique de la Grande Île a retrouvé une légitimité démocratique. Cependant, le climat politique malgache reste encore très fragile [PAM, 2014] et le niveau des aides internationales perçues par le pays n'a pas encore retrouvé celui qu'il atteignait avant la crise de 2009. Dans ce contexte, la situation politique du pays apparaît dès à présent comme un facteur majeur susceptible de jouer un rôle moteur dans la sécurité alimentaire du pays.
Historiquement, la trajectoire de développement de l'économie malgache est entravée par des crises politiques cycliques. Celles-ci tirent en réalité leurs origines au sein même de la culture malgache et du rapport entretenu par les populations malgaches avec leur Etat et leur président

2.7 L'énigme et le paradoxe de la trajectoire de l'économie malgache

Dans les années 1960s, Madagascar était une des économies africaines les plus performantes [PAM, 2014]. La lecture du développement économique du pays depuis cette période fait cependant ressortir une énigme et un paradoxe (Figure 5) [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Tout d'abord, l'économie de la Grande Île montre une nette tendance récessive depuis l'indépendance du pays (pouvoir d'achat diminué de 30%) alors qu'en parallèle, en Afrique, le pouvoir d'achat des populations a presque triplé [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Ensuite, chaque initiation d'un cycle de croissance et de développement économique se solde brutalement par une crise politique majeure qui anéantit la dynamique positive précédemment amorcée [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
La situation de l'économie malgache est d'autant plus incohérente au regard de la richesse et des potentialités de l'île [Razafindrakoto *et al.*, 2013].

Cette énigme et ce paradoxe doivent être compris et expliqués. Cette étape est un prérequis indispensable avant d'envisager les possibles trajectoires de développement du pays.
Comparativement aux contextes d'une multitude de pays africains, la situation économique et politique malgache ne s'explique ni par les choix politiques économiques passés du pays, ni par la faiblesse structurelle des institutions malgaches et encore moins par la persistance de conflits ethniques : Madagascar est l'un des pays africains au sein duquel la dimension ethnique est la moins marquée dans la vie politique et économique [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
En réalité, la situation économique et politique malgache s'explique par une « inertie sociale de long terme » couplé à une « instabilité politique » chronique [Razafindrakoto *et al.*, 2013].

Sur la Grande Île, l'inertie sociale caractéristique de la population malgache revêt plusieurs facettes.
Malgré les crises politiques répétées dans le pays, il est impossible de ne pas remarquer la « constance et [la] continuité » du modèle d'organisation socio-politique malgache [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. A chaque période de l'histoire du pays, ce modèle a systématiquement été caractérisé par : « une extrême présidentialisation, une personnalisation des institutions, la centralisation et la concentration du pouvoir, le maintien dans le temps de groupes élitaires [dominateurs] et une coupure extrême entre les élites et la population » [Razafindrakoto *et al.*, 2013].

Comme évoqué précédemment, la société malgache demeure historiquement très hiérarchisée. Elle classe les individus « selon un ordre inégalitaire hérité et dont la symbolique se maintient au fil du temps » [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Dans ce contexte, la peur du déclassement teinte d'une violence symbolique très prégnante les différents rapports sociaux [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
Par ailleurs, l'atomisation de la population du fait de son enclavement dans un territoire vaste dépourvu d'infrastructures de transport suffisantes, de la faible urbanisation du pays, des faibles migrations internes et de la très faible densité de la population malgache est à l'origine d'une faible capacité de concertation, de mobilisation et d'organisation des populations [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
Enfin, l'organisation administrative et institutionnelle malgache se caractérise par « l'atrophie des corps intermédiaires formels et informels » : un « chaînon vertical » manque entre le Président et la population. Les autorités locales, les organisations de la société civile et les partis politiques ne possèdent, en réalité, aucune autorité et aucun véritable pouvoir de représentation des populations et d'opposition par rapport à l'Etat. [Razafindrakoto *et al.*, 2013]

L'inertie sociale de la population malgache trouve ses origines dans la culture et les traditions malgaches. La société malgache reste, par certains côtés, une société encore fortement traditionnelle au sein de laquelle subsiste une « théologie politique traditionnelle » [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. A Madagascar, celle-ci s'exprime par le « caractère providentiel » du *Fanjakana* (l'Etat malgache) et confère, à ceux qui incarnent le *Fanjakana*, le statut de *Raiamandreny*, c'est-à-dire le père et la mère des sujets à qui l'on doit le respect [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Dans ce contexte, le Président est « l'incarnation ultime du pouvoir séculier » et possède une « dimension symbolique et quasi divine » [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Sur la Grande Île, la perception traditionnelle du pouvoir dépossède l'Etat de ses obligations redditionnelles et de sa responsabilité à l'égard des populations qu'il est supposé représenter. Cette conclusion explique le fossé abyssal qui s'est progressivement installé et creusé tout au long de l'histoire du pays entre ses élites (petit groupe de familles privilégiées) et sa population, base majoritaire enfermée dans des trappes de pauvreté. Dans ce contexte, les rentes économiques, légales ou illégales (trafics et économie souterraine) réalisées par le pays ne profitent qu'à une minorité et alimentent toujours plus des inégalités désormais majeures [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
Cependant, les études récentes de la société malgache témoignent de la présence des prémices d'une société moderne. De plus en plus, les malgaches revendiquent leur statut de citoyen et expriment des aspirations démocratiques qui se traduisent par une demande accrue de pouvoir et de contrôle sur les représentants de l'Etat et du gouvernement [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. La transition d'une société traditionnelle vers une société moderne alimente l'instabilité politique chronique dont souffre le pays.

Cette instabilité politique chronique s'explique par la concomitance de différents facteurs.
L'absence de coalitions stables et durables entre les élites n'autorise aucune organisation politique cohérente de long terme assortie d'engagements envers la population. Les élites malgaches sont, en réalité, des familles voire des clans qui, dans le cadre d'oppositions, s'organisent temporairement lors de négociations ponctuelles dictées par leurs intérêts individuels [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. De manière générale, le peu d'attention accordé aux populations dans le cadre de ces négociations explique le faible soutien populaire dont bénéficient les hommes de pouvoir [Razafindrakoto *et al.*, 2013].
Dans ce contexte, la succession de crises en période de croissance est le résultat de l'écart qui existe entre les aspirations générées par une croissance économique ou une ouverture politique pleine de promesses et les réalisations concrètes médiocres voire même absentes sur le terrain. Les espoirs déçus de la population malgache véhiculent des insatisfactions et un

Figure 6 : Les pays les plus exposés au changement climatique, indice de vulnérabilité (WRI), exprimé en %. [Site internet n°8]

Figure 7 : Modalité de calcul de l'indice de vulnérabilité (WRI) au changement climatique. [Site internet n°8]

mécontentement grandissant qui se traduisent, de manière cyclique, par des exactions de violence à l'origine d'une crise politique et d'un renversement du pouvoir en place. [Razafindrakoto *et al.*, 2013]
Le rôle joué par les facteurs externes dans le cadre de l'instabilité politique du pays ne doit pas être sous-estimé. En effet, les interventions des bailleurs de fond affaiblissent de manière chronique le pouvoir de l'Etat et sa légitimité [Razafindrakoto *et al.*, 2013]. Cette dynamique s'est répétée suite à la crise de 2009 : lorsque l'aide est acheminée par les canaux des ONGs, l'Etat malgache est exclu de l'équation du développement du pays [De Schutter, 2011a]. De telles pratiques marginalisent et décrédibilisent l'Etat [De Schutter, 2011a] qui perd alors toute légitimité aux yeux de sa population. Suite à plusieurs cycles de crise politique, la population malgache n'a désormais plus confiance en son Etat [Razafindrakoto *et al.*, 2013] et en la capacité de ses élites à répondre à ses besoins.

Madagascar se heurte aujourd'hui à une impasse politique, reflet d'une impasse beaucoup plus large qui englobe le cadre général de la société malgache. Celle-ci n'est désormais plus une société exclusivement traditionnelle et se retrouve en pleine transition vers une société moderne. Cette transition, essentiellement en milieu urbain, se traduit par une véritable décomposition sociale dans laquelle les coutumes et les repères traditionnels s'effacent progressivement pour aboutir à l'autonomisation de chaque individu et son affirmation en tant que personne à part entière. Ce processus irréversible demande du temps et nécessite accompagnement et compréhension. A défaut, il s'exprime aujourd'hui par l'essor spectaculaire de la délinquance et de la violence dans les villes du pays. Ce besoin d'exister à titre personnel est la clef vers la citoyenneté où chaque individu, sujet de droit, existe par lui-même et respecte l'autre, quelle que soit son origine. [Urfer, 2013]

2.8 Nouveaux défis et enjeux de développement durable

A Madagascar, le contexte général précédemment décrit s'accompagne de nombreux enjeux auxquels le pays doit déjà faire face et qui, pour certains, prendront de l'ampleur dans un futur relativement proche.

Madagascar fait partie des pays qui seront les plus exposés (forte exposition), les plus vulnérables (forte prédisposition) et les moins résilients (faibles capacités à faire face et faibles capacité d'adaptation) au changement climatique et à ses manifestations (Figure 6 et Figure 7) [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a]. En parallèle, le pays reste, de par sa localisation tropicale dans l'Océan Indien, très vulnérable aux catastrophes naturelles [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a] : le pays a connu 35 cyclones et inondations ainsi que cinq périodes de sécheresse sévère entre 1980 et 2010 [PAM, 2014].
A l'avenir, cyclones, sécheresses et inondations [FAO *et al.*, 2014, PAM, 2014 et De Schutter, 2011a] augmenteront en fréquence mais également en intensité, les manifestations aiguës du changement climatique se traduisant par la multiplication des aléas climatiques extrêmes [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a]. Ces effets sont déjà présents à l'échelle du pays : depuis quelques années, la Grande Île est d'ores et déjà atteinte par des cyclones plus fréquents (3 à 4 par an [PAM, 2014]) et plus violents [De Schutter, 2011a].
Au total, 25% de la population, soit un malgache sur quatre, vit dans une zone à haut risque de catastrophe naturelle et doit faire face à une vulnérabilité accrue aux chocs liés au climat et à l'environnement [PAM, 2014]. De manière générale, les dégâts des inondations et des sécheresses sont accentués et intensifiés par les conséquences de la déforestation ainsi que des mauvaises pratiques d'utilisation des terres et de gestion de la fertilité des sols agricoles. En interagissant avec les manifestations du changement climatique, ces mauvaises pratiques fa

Photographie 4 : *Striga asiatica.*
A. Fleurs de *Striga asiatica*,
B. Pied de *Striga asiatica*,
C. Infestation d'une parcelle de maïs

Photographie 5 : Ancienne forêt, après déforestation.

Photographie 6 : Paysage du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, le versant de raccordement (pente raide) est mis en culture (témoins d'érosion visibles).

vorisent de surcroît l'émergence de bio-agresseurs particulièrement agressifs pour les cultures de l'île.

A Madagascar, les productions agricoles sont impactées de manière cyclique par des vols intenses de criquets migrateurs. Le pays doit actuellement faire face à une nouvelle phase d'invasion acridienne, officiellement déclarée urgence nationale depuis 2012 [PAM, 2014]. Les premières recrudescences de criquets migrateurs, signes annonciateurs d'une phase d'invasion à venir, avaient été constatées dès 2010, dans les zones grégarigènes du Sud de l'île [De Schutter, 2011a]. Le manque de financements du gouvernement malgache alors e pleine crise politique n'avait pas permis de mettre en œuvre les interventions nécessaires pour stopper les dynamiques de grégarisation et mettre un terme à l'augmentation des populations acridiennes ainsi qu'à l'extension de leurs aires de vol [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a]. L'invasion acridienne actuellement observée menace les moyens de subsistance de 13 millions de malgaches, soit 60% de la population de l'île [PAM, 2014 et De Schutter, 2011a].
En parallèle, les agriculteurs malgaches doivent également faire face au développement rapide de *Striga asiatica* Photographie 4), plante invasive qui parasite les graminées et réduit à néant les cultures de riz et de maïs, menaçant ainsi la sécurité alimentaire de milliers de ménages.

Si la dégradation très prononcées des ressources naturelles de l'île résulte des conséquences des catastrophes naturelles qui la frappent régulièrement, les activités humaines ne sont pas non plus étrangères à ce phénomène [De Schutter, 2011a]. Dans les zones colonisées, la pression démographique et la fragmentation naturelle des milieux font peser de fortes menaces sur la préservation des ressources naturelles [Penot *et al*. 2014]. Entre 1990 et 2005, plus d'un million d'hectares de forêt ont été déforestés [De Schutter, 2011a] sur l'île (Photographie 5).
La culture sur brûlis, les feux de brousses non contrôlés, la mise en culture de versants défrichés constituent autant de pratiques agricoles non adaptées qui sont mises en œuvre dans un contexte de pression démographique croissante [De Schutter, 2011a]. L'épuisement rapide des ressources naturelles lié aux pratiques minières est à l'origine d'une érosion plus que préoccupante des terres arables. Chaque année, 200 à 400 tonnes[6] de sol par hectare sont perdues suite à l'érosion hydrique [De Schutter, 2011a] (Photographie 6). Dans la mesure où la population malgache est appelée à doubler d'ici à 2030, ces dynamiques minières risquent de s'intensifier dans les années à venir, constituant autant d'obstacles au développement d'une agriculture durable et productive [De Schutter, 2011a].

Le changement climatique, la multiplication des aléas climatiques, les catastrophes naturelles et les perturbations tropicales, la phase d'invasion acridienne que connaît aujourd'hui le pays [PAM, 2014] ainsi que l'épuisement rapide des ressources naturelles occasionné par des pratiques minières répétées posent la question de la durabilité et de la résilience des systèmes de production rizicole du pays. Ces différents chocs, associés aux conséquences socio-économiques encore très présentes de la crise de 2009 et de la crise financière mondiale épuisent progressivement les moyens d'existence et les capacités de résilience des populations malgaches, menaçant de plus en plus leur sécurité alimentaire et nutritionnelle [PAM, 2014] et augmentant par là même leur fragilité et les situations d'extrême pauvreté et d'insécurité alimentaire sévère [FAO *et al*., 2014]. Le Sud de l'île est régulièrement confronté à de telles situations.
Dans ce contexte difficile et hostile, vecteur de vulnérabilité et de précarité, les habitants de la Grande Île s'organisent et survivent, faisant preuve de multiples ressources et d'incroyables capacités à s'assumer. Avec l'aide de certains organismes de recherche tels que le CIRAD,

[6] Moyenne mondiale de 11 T/ha/an [De Schutter, 2011a]

Figure 8 : Année internationale de l'agriculture familiale - 2014.

Tableau II : Année internationale des sols, 2015, messages clés. [Site internet n°9]

	Des sols sains sont le fondement d'une production alimentaire saine.
	Les sols sont fondamentaux pour la végétation que l'on cultive ou gère pour produire aliments, fibres, combustibles, produits médicinaux.
	Les sols maintiennent la biodiversité dont ils abritent un quart du total.
	Les sols contribuent à lutter contre le changement climatique et à s'y adapter car ils tiennent un rôle essentiel dans le cycle du carbone.
	Les sols stockent et filtrent l'eau, améliorant ainsi la résilience aux inondations et aux sécheresses.
	Les sols sont une ressource non renouvelable, leur préservation est essentielle pour la sécurité alimentaire et un avenir durable.

Figure 9 : Année internationale des légumineuses - 2016.

Figure 10 : Conférence climat - Paris 2015.

Figure 11 : Exposition Universelle, Milan - 2015, Nourrir la Planète, Energie pour la Vie.

d'ONGs de développement comme le GRET ou d'associations telles que le GSDM ou AVSF, les agriculteurs malgaches innovent et font évoluer leurs modes de production en adoptant des pratiques agroécologiques plus durables afin de pallier les conséquences néfastes des pratiques minières. A Madagascar, ces pratiques agroécologiques et leur diffusion entrent directement dans le cadre des stratégies de lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition, la préservation des ressources naturelles, l'adaptation au changement climatique ainsi que l'atténuation de ses causes.

3 Cadre de l'étude et problématique

Le cas de Madagascar n'est pas un cas isolé et illustre bien les différents problèmes rencontrés, aujourd'hui dans le monde, par de nombreux pays en développement : des ressources naturelles abondantes et variées, des populations jeunes potentiellement pourvoyeuses de croissance et de développement économiques, mais un pouvoir politique instable, un Etat faible, une corruption forte et omniprésente, l'absence notable des organisations de la société civile et de mécanismes de gouvernance efficaces et robustes. Ces différents éléments contextuels aboutissent au pillage généralisé des ressources naturelles de ces pays et à la violation des Droits de l'Homme, dont le droit à l'alimentation, de leurs populations dans le cadre d'accords signés avec des investisseurs étrangers et/ou privés peu scrupuleux. Les populations de ces pays sont alors réduites à vivre dans la pauvreté et l'insécurité alimentaire.
Au même titre que Madagascar, de nombreux pays du Sud seront particulièrement impactés par les effets du changement climatique. Par ailleurs, les dynamiques démographiques, nutritionnelles et épidémiologiques observées à l'échelle de ces pays sont très proches de celles constatées au niveau de la Grande Île. Mises à part les spécificités propres à sa culture, le contexte malgache demeure relativement représentatif des difficultés, des défis et des enjeux qui se posent aujourd'hui à de nombreux pays en développement.

La lutte contre la faim et la malnutrition, la préservation des ressources naturelles ainsi que le développement agricole durable dans le cadre global du changement climatique sont pourtant au cœur des préoccupations actuelles de la communauté internationale et des évènements qu'elle organise.
En 2014, les petits producteurs du Sud ont été mis à l'honneur dans le cadre de l'Année internationale de l'Agriculture Familiale. A l'occasion de cette année, le rôle essentiel joué par l'agriculture familiale pour assurer la sécurité alimentaire des populations et répondre aux défis environnementaux du XXIème siècle a été unanimement reconnu par la communauté internationale (Figure 8).
L'année 2015 sera également riche en évènements internationaux. Déclarée Année internationale des Sols par l'Assemblée Générale des Nations Unies, cette année sera l'occasion, dans un premier temps, «d'accroître la sensibilisation et la compréhension de l'importance des sols pour assurer la sécurité alimentaire et permettre à l'écosystème de remplir ses fonctions essentielles» [Site internet n°9] mais aussi, dans un second temps, de communiquer quant à l'importance d'une gestion durable des sols pour des systèmes alimentaires durables (Tableau II). José GRAZIANO DA SILVA, Directeur général de la FAO, a d'ores et déjà donné le ton de cette année internationale en précisant que « nous avons besoin de sols en bonne santé pour atteindre nos objectifs de sécurité alimentaire et de nutrition, lutter contre les effets du changement climatique, et garantir un développement général durable ». [Site internet n°9]
L'année 2016, déclarée Année internationale des légumineuses, permettra de redonner une place centrale à ces plantes aux intérêts agronomiques, alimentaires et nutritionnels nombreux (Figure 9) [Site internet n°10].
En 2015, la 21ème Conférence climat organisée à Paris (Paris Climat 2015 ou COP21) sera cruciale si les pays présents veulent bien trouver un accord qui permettra de limiter à 2°C le

Objectif du Sommet Mondial de l'Alimentation (1996 - 2015) [Site internet n°12] :

OBJECTIF : Réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimentées d'ici à l'année 2015

Objectifs du Millénaire pour le développement (2000 - 2015) [Site internet n°13] :

OBJECTIF 1 : Éliminer l'extrême pauvreté et la faim

* CIBLE 1.A - Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population dont le revenu est inférieur à un dollar par jour
* CIBLE 1.B - Assurer le plein-emploi et la possibilité pour chacun, y compris les femmes et les jeunes, de trouver un travail décent et productif
* CIBLE 1.C - Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population qui souffre de la faim

OBJECTIF 2 : Assurer l'éducation primaire pour tous

* CIBLE - D'ici à 2015, donner à tous les enfants, garçons et filles, partout dans le monde, les moyens d'achever un cycle complet d'études primaires

OBJECTIF 3 : Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes

* CIBLE - Éliminer les disparités entre les sexes dans les enseignements primaire et secondaire d'ici à 2005, si possible, et à tous les niveaux de l'enseignement en 2015 au plus tard

OBJECTIF 4 : Réduire la mortalité infantile et post-infantile

* CIBLE - Réduire de deux tiers, entre 1990 et 2015, le taux de mortalité des enfants de moins de 5 ans

OBJECTIF 5 : Améliorer la santé maternelle

* CIBLE 5.A - Réduire de trois quarts, entre 1990 et 2015, le taux de mortalité maternelle
* CIBLE 5.B - Rendre l'accès à la médecine procréative universel d'ici à 2015

OBJECTIF 6 : Combattre le VIH/sida, le paludisme et d'autres maladies

* CIBLE 6.A - D'ici à 2015, avoir enrayé la propagation du VIH/sida et avoir commencé à inverser la tendance actuelle
* CIBLE 6.B - D'ici à 2010, assurer à tous ceux qui en ont besoin l'accès aux traitements contre le VIH/sida
* CIBLE 6.C - D'ici à 2015, avoir maîtrisé le paludisme et d'autres maladies graves et commencer à inverser la tendance actuelle

OBJECTIF 7 : Préserver l'environnement

* CIBLE 7.A - Intégrer les principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux et inverser la tendance actuelle de déperdition des ressources environnementales
* CIBLE 7.B - Réduire la perte de la biodiversité et atteindre, d'ici à 2010, une diminution significative du taux de perte
* CIBLE 7.C - Réduire de moitié, d'ici à 2015, le pourcentage de la population qui n'a pas accès à un approvisionnement en eau potable ni à des services d'assainissement de base
* CIBLE 7.D - Améliorer sensiblement, d'ici à 2020, les conditions de vie de 100 millions d'habitants des bidonvilles

OBJECTIF 8 : Mettre en place un partenariat pour le développement

* CIBLE 8.A - Poursuivre la mise en place d'un système commercial et financier ouvert, réglementé, prévisible et non discriminatoire
* CIBLE 8.B et C - Répondre aux besoins particuliers des pays les moins avancés (PMA), des pays en développement sans littoral et des petits États insulaires en développement
* CIBLE 8.D - Traiter globalement le problème de la dette des pays en développement
* CIBLE 8.E - En coopération avec l'industrie pharmaceutique, rendre les médicaments essentiels disponibles et abordables dans les pays en développement
* CIBLE 8.F - En coopération avec le secteur privé, faire en sorte que les avantages des nouvelles technologies, en particulier des technologies de l'information et de la communication, soient accordés à tous

Encadré 2

réchauffement global de la planète (Figure 10). En parallèle, l'Exposition Universelle organisée à Milan portera sur le thème « Nourrir la Planète, Energie pour la Vie » (Figure 11) et proposera un voyage inédit et novateur autour du monde à travers les habitudes alimentaires et les traditions des peuples en engageant les débats et les réflexions autour des défis liés à l'alimentation, à la nourriture et aux ressources planétaires [Site internet n°11].
L'année 2015 sera également l'année de l'arrivée à échéance de l'objectif du Sommet Mondial de l'Alimentation, défini en 1996, et des 8 objectifs du Millénaire pour le développement, énoncés en l'an 2000 lors du Sommet du Millénaire (Encadré 2), l'occasion d'évaluer les mesures prises, les démarches effectuées et les progrès accomplis par les pays. Les analyses et les conclusions issues de ces différents évènements internationaux serviront alors de base à la construction du programme de développement pour l'après-2015 qui viendra prendre le relais des OMD.
La lutte contre la faim et la malnutrition et le défi d'une sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale, placés dans le contexte global de l'épuisement des ressources naturelles (ressources pédologiques notamment) et du changement climatique font d'ores et déjà émerger la nécessité de penser et de concevoir des modèles de développement et notamment de développement agricole susceptibles et capables d'intégrer ces différents enjeux et d'y répondre de manière durable.

A l'échelle mondiale, l'agroécologie, ses valeurs humaines et sociales, sa vision du développement ainsi que les pratiques et les techniques de production agricole qu'elle propose sont de plus en plus citées comme éléments de réponse à l'équation d'une sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale et durable. Le présent travail propose d'évaluer le potentiel de l'agroécologie pour répondre aux défis environnementaux, économiques et sociaux du XXIème siècle, les solutions qu'elle apporte, les difficultés auxquelles elle se heurte ainsi que les mesures, les besoins d'accompagnement et les cadres politiques et institutionnels à envisager pour lui permettre de réaliser son plein potentiel.
En d'autres termes, ce travail se positionne autour de la problématique générale de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des pays en développement : comment améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable ? Quelles solutions l'agroécologie propose-t-elle, de manière générale puis dans le cas plus particulier de Madagascar, dans le Moyen-Ouest de la région du Vakinankaratra, région agricole qui possède le potentiel nécessaire pour devenir un réel grenier à riz du pays et contribuer à la sécurité alimentaire des malgaches ?

Ce travail s'articule en quatre temps. Dans une première partie, la situation mondiale de la faim et des malnutritions sera analysée afin de préciser l'ampleur et les conséquences de ces problèmes ainsi que leurs cadres d'analyse. Dans une deuxième partie, l'enjeu d'un système de production agricole durable sera abordé en précisant successivement les origines et la construction historique de l'insécurité alimentaire à l'échelle des pays du Sud, les limites du modèle agro-industriel actuel, les défis du XXIème siècle ainsi que la nécessité de réinvestir dans les agricultures familiales nationales. Une troisième partie présentera le modèle agroécologique ainsi que les solutions qu'il propose et les difficultés auxquelles il se heurte dans sa mise en œuvre et sa diffusion. Cette partie sera illustrée par un exemple d'innovation agroécologique dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar. Une quatrième et dernière partie proposera une lecture politique des enjeux alimentaires et nutritionnels avec des outils d'amélioration et de renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations en lien, d'une part, avec la conception de programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle et, d'autre part, la reconnaissance et la réalisation progressive du droit à une alimentation adéquate.

PARTIE 1 : SITUATION MONDIALE DE LA FAIM ET DES MALNUTRITIONS

1 De la sécurité alimentaire à la sécurité alimentaire et nutritionnelle : concepts, définitions, état des lieux et paradoxes

1.1 La sécurité alimentaire : définition, évolution historique, cadres conceptuel et institutionnel

1.1.1 Définitions, la sécurité alimentaire - *food security*

La définition la plus consensuelle du concept de sécurité alimentaire est celle qui a été adoptée en 1996 à Rome, lors du Sommet Mondial de l'Alimentation organisé par la FAO [Colonnelli et Simon, 2013] : « la sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique [, social,] et économique à une nourriture suffisante, saine, salubre, sûre et nutritive, leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active » [Sommet Mondial de l'Alimentation, 1996 cité par CSA, 2012 et FAO, 2006]. Cette définition permet d'établir les quatre piliers, ou quatre dimensions, de la sécurité alimentaire : la disponibilité, l'accessibilité, l'utilisation et la stabilité [FAO, 2014a et FAO *et al.*, 2013].
Depuis 1996, la définition de sécurité alimentaire n'a que très peu évolué et n'a eu de cesse d'être réaffirmée à l'échelle internationale par les Etats et les gouvernements des différents pays, notamment à l'occasion des Sommets Mondiaux de l'Alimentation de 2002 [Bricas et Daviron, 2008] et de 2009 [Inter-réseaux, 2013 et CSA, 2012].

La définition actuelle de la sécurité alimentaire reste cependant une définition technique et politiquement neutre. Elle ne permet en aucun cas de préciser les engagements pris par les différentes parties prenantes, à quel(s) acteur(s) revient la responsabilité d'œuvrer en faveur de l'amélioration et du renforcement de la sécurité alimentaire ni à quelle(s) échelle(s) et par quel(s) moyen(s) le contrôle relatif au respect de ces engagements doit être réalisé. [Bricas *et al.*, 2014]
Dans le cadre global de la gouvernance alimentaire mondiale, le concept de sécurité alimentaire côtoie d'autres concepts tels que l'autosuffisance alimentaire, la souveraineté alimentaire ou encore la sécurité des aliments. Si ces différents termes sont tous en lien avec l'alimentation des populations, ils relèvent de domaines d'application distincts et sont porteurs d'implications bien différentes. La proximité linguistique de ces concepts est régulièrement source de confusion.

1.1.2 Evolution historique du concept de sécurité alimentaire

Le concept de sécurité alimentaire a continuellement évolué ces 50 dernières années [Colonnelli et Simon, 2013 et CSA, 2012]. La définition actuelle résulte d'un long cheminement historique de débats et de négociations sur la scène internationale.
La première définition de la sécurité alimentaire proposait d'analyser le concept sous l'angle de la production agricole et de la disponibilité en nourriture, c'est-à-dire en termes d'approvisionnement alimentaire à une échelle nationale et globale [Belieres *et al.*, 2014, Colonnelli et Simon, 2013 et Weingärtner, 2011a]. Cette perception très étroite s'est progressivement élargie en intégrant, d'une part, de nouveaux éléments d'analyse et, d'autre part, de nouvelles échelles d'application (communauté, ménage, individu) [Weingärtner, 2011a].
L'évolution du concept de sécurité alimentaire résulte des apports de différents travaux de recherche qui ont pas à pas démontré et justifié l'importance d'intégrer d'autres dimensions d'analyse : l'accès à l'alimentation, la pauvreté et les systèmes de soutien, les aspects nutritionnel et sanitaire, les stratégies de répartition, la valeur culturelle des aliments… [Belieres *et*

Figure 12 : Cadre conceptuel de la sécurité alimentaire.

al., 2014 et FAO, 2014a]. Les travaux d'Amartya SEN ont joué un rôle majeur dans l'évolution du concept de sécurité alimentaire en permettant notamment d'intégrer la notion d'accès économique et physique à l'alimentation et de prendre conscience du rôle majeur joué par la pauvreté dans certaines famines. [Parmentier 2014, Colonnelli et Simon, 2013, CSA, 2012 et De Schutter, 2010a].
La définition actuelle de la sécurité alimentaire intègre ces différentes évolutions et reconnaît la complexité du concept désormais devenu multidimensionnel [Bricas *et al.*, 2014 et Colonnelli et Simon, 2013].

1.1.3 Cadre conceptuel de la Sécurité Alimentaire

1.1.3.1 Schéma conceptuel et échelles d'analyse

La définition de la sécurité alimentaire fait ressortir quatre dimensions [FAO *et al*., 2014 et Inter-réseaux, 2013] qui permettent de définir son cadre conceptuel (Figure 12) :

- l'**accès** physique, économique et social de la nourriture,
- la **disponibilité** de la nourriture en quantité suffisante par rapport à la demande,
- l'**utilisation**, c'est-à-dire, la qualité sanitaire (risques microbiologiques, biologiques et toxiques) et nutritionnelle des aliments, de l'eau et des régimes alimentaires ainsi que le respect des styles de consommation et des préférences alimentaires,
- la **stabilité** ou la régularité de l'accès, de la disponibilité et de l'utilisation.

Les quatre dimensions ainsi définies sont hiérarchisées [Bricas *et al*., 2014]. Si pendant longtemps le concept de sécurité alimentaire a été associé à la notion de production et d'approvisionnement alimentaires et donc exclusivement puis essentiellement relié à la dimension de la disponibilité, c'est de plus en plus celle de l'accès qui retient l'attention de la communauté internationale [Bricas *et al*., 2014].
La sécurité alimentaire se définit à plusieurs niveaux. L'analyse des quatre dimensions de la sécurité alimentaire pourra être pertinente à tous les niveaux des organisations sociales et administratives d'un pays [Maetz, 2013 et Weingärtner, 2011a] :

- échelle **micro**(économique) : individu et ménage
- échelle **méso**(économique) : communauté, sous-district, province
- échelle **macro**(économique) : région, pays, groupe de pays, monde

1.1.3.2 Les quatre dimensions de la Sécurité Alimentaire

1.1.3.2.1 La disponibilité alimentaire

La disponibilité alimentaire joue un rôle prédominant dans la sécurité alimentaire. Cette dimension constitue une condition nécessaire mais cependant insuffisante à elle seule pour atteindre durablement la sécurité alimentaire. [FAO *et al*., 2013]
La disponibilité relève de l'offre alimentaire. Elle correspond à la présence d'une quantité suffisante de nourriture dont la qualité, la nature et la variété sont appropriées et adéquates pour répondre à une demande alimentaire et ce, quelles que soient l'origine et la provenance de l'alimentation [Mouton *et al*., 2014, FAO *et al*., 2013, Maetz, 2013 et FAO, 2006]. De la même manière que pour la sécurité alimentaire, la disponibilité alimentaire s'étudie à l'échelle de l'individu, du ménage, de la communauté, de la région ou du pays [Weingärtner, 2011a].
L'offre alimentaire peut provenir de différentes sources d'approvisionnement [Mouton *et al.*, 2014, Maetz, 2013, Weingärtner, 2011a, FAO et OMS, 1992a] :

- la **production alimentaire intérieure** : production vivrière locale, autoconsommée ou achetée, et nationale,
- les **provisions** et **stocks** alimentaires publics et privés
- les **importations** alimentaires commerciales
- les **autres** importations alimentaires et les aides extérieures reçues dont l'aide alimentaire

1.1.3.2.2 L'accessibilité alimentaire

L'accessibilité alimentaire est assurée lorsque tous les ménages et tous les individus disposent des ressources suffisantes et adéquates pour obtenir des aliments appropriés pour un régime alimentaire nutritif [Colonnelli et Simon, 2013, Maetz, 2013 et Riley *et al*., 1995 cités par Weingärtner, 2011a].

Les ressources nécessaires, ou moyens d'existence, doivent permettre aux individus et aux ménages [Mouton *et al*., 2014, Maetz, 2013, Task Force SA, 2012 et Site internet n°14] :

- d'une part, d'avoir **la capacité de produire** leur propre alimentation et donc de disposer des moyens et des ressources pour le faire (**ressources productives** et droits d'accès pour la production des aliments),
- et, d'autre part, d'avoir **la capacité d'acheter** leur nourriture et donc de disposer d'un pouvoir d'achat suffisant pour le faire (**ressources monétaires et capacités financières**).

Au-delà de l'accès aux ressources nécessaires, le contrôle et la répartition des ressources au sein des ménages ainsi que les modalités des prises de décisions relatives à l'allocation des ressources aux différents postes de dépenses (alimentation, soins, production agricole, logement…) influencent considérablement l'accessibilité alimentaire [Belieres *et al*., 2014].

L'accès à une alimentation suffisante et adéquate se décline de différentes manières :

➔ **Accès économique** : la nourriture est économiquement abordable et les individus disposent des capacités financières nécessaires pour acquérir leur nourriture [Colonnelli et Simon, 2013] sans avoir à entraver la satisfaction de leurs autres besoins élémentaires [FAO, 2014a].

➔ **Accès physique ou matériel** : dans une situation de sécurité alimentaire, la nourriture doit être physiquement accessible (infrastructures de transport, marchés…), c'est-à-dire présente et disponible là où elle est nécessaire [Colonnelli et Simon, 2013]

➔ **Accès social** : les barrières socio-culturelles peuvent empêcher un individu d'accéder à une quantité adéquate d'une alimentation de qualité. Certaines pratiques socio-culturelles peuvent être à l'origine de la discrimination et de l'exclusion de certains groupes de la population alors incapables d'accéder à certains aliments (en quantité, en qualité et en diversité) [Colonnelli et Simon, 2013]. Ces pratiques reposent fréquemment sur des critères d'âge ou de genre et incluent les modalités de répartition de la nourriture au sein des ménages. Par exemple, les femmes et les enfants d'un foyer ont-ils accès aux produits carnés ? [Bricas *et al*., 2014]

1.1.3.2.3 L'utilisation : la « qualité de l'alimentation et des aliments »

La disponibilité et l'accès à l'alimentation ne suffisent pas à garantir la sécurité alimentaire si la nourriture consommée est de mauvaise qualité, porteuse de risques nutritionnels (déséquilibres du régime alimentaire, carences en macro- et en micronutriments) ou sanitaires (risques biologiques et microbiologiques, risques toxicologiques…), vectrice de maladies (maladies infectieuses ou maladies non transmissibles liées à l'alimentation) et insatisfaisante par rapport aux besoins et aux attentes des individus et des ménages compte tenu de leurs coutumes [FAO *et al*., 2014, FAO, 2014a et Colonnelli et Simon, 2013].

L'utilisation rassemble ainsi toutes les conditions nécessaires à ce que la nourriture consommée, son assimilation et son utilisation physiologique permettent un apport adéquat d'énergie et de nutriments. Elle permet de cette manière un bon état nutritionnel capable de satisfaire les besoins physiologiques de l'organisme et d'assurer ainsi la réalisation des activités quotidiennes [Belieres *et al*., 2014, Weingärtner, 2011a et FAO, 2006]. Ces conditions relèvent aussi bien de la qualité de l'alimentation consommée que de l'état de santé de l'individu qui l'ingère (absence d'état pathologique susceptible d'altérer l'absorption, l'assimilation et l'utilisation biologique des nutriments).

1.1.3.2.4 La stabilité : régularité

La stabilité est une dimension de la sécurité alimentaire très souvent négligée. Facteur d'analyse temporelle, la stabilité est une dimension transversale du concept de sécurité alimentaire et correspond au respect, en tout temps, des trois autres piliers : approvisionnements réguliers, accès permanent et qualité constante. Concrètement, la stabilité peut s'exprimer par [Belieres *et al*., 2014, Bricas *et al.*, 2014, Mouton *et al*., 2014 et Site internet n°14] :

- la possibilité de cultiver une terre durablement
- la possibilité de disposer de revenus réguliers et sécurisés
- la stabilité des prix alimentaires, du pouvoir d'achat et des capacités d'accès
- la stabilité des productions agricoles
- …

Si la dimension de la stabilité est respectée, aucun choc ne peut remettre en cause la disponibilité, l'accès et la qualité de l'alimentation [Maetz, 2013 et FAO, 2006]. Les chocs, les crises et les facteurs d'instabilité susceptibles de détériorer la sécurité alimentaire d'une communauté peuvent être classés en différentes catégories [Belieres *et al*., 2014, FAO *et al*., 2013, Maetz, 2013 et Task Force SA, 2012] :

- Les chocs politiques : instabilité politique, conflits armés, troubles civils…
- Les chocs économiques : fluctuation des prix alimentaires, des prix des intrants ou de l'énergie, perte d'emploi, chômage…
- Les chocs climatiques : manifestations aiguës et chroniques du changement climatique, phénomènes extrêmes ponctuels ou saisonniers responsables de pertes de production…

En réalité, la stabilité fait appel au concept de vulnérabilité (d'un ménage, d'un groupe, d'une région) et de résilience. [Colonnelli et Simon, 2013 et FAO *et al*., 2013]

1.1.3.3 Interdépendance entre les quatre piliers de la sécurité alimentaire : de la nécessité d'interventions multisectorielles

Chacune des quatre dimensions de la sécurité alimentaire est nécessaire mais pas suffisante. Si les quatre dimensions dépendent les unes des autres et interagissent les unes avec les autres, la vérification où l'amélioration de l'une des dimensions n'entraîne pas forcément l'amélioration des autres dimensions [Mouton *et al*., 2014] et peut même, dans certains cas, aboutir à leur dégradation.

Si la sécurité alimentaire a longtemps été perçue comme une simple question d'approvisionnement alimentaire et d'adéquation entre l'offre et la demande, la définition de 1996 et les travaux réalisés depuis mettent en avant l'importance à accorder aux trois autres dimensions de la sécurité alimentaire [FAO, 2014b et Site internet n°14] : travailler au renforcement de la disponibilité alimentaire sans travailler au renforcement des autres dimensions de la sécurité alimentaire n'aura, pour ainsi dire, aucun impact sur la diminution de la faim et de la sous-alimentation [FAO, 2014b et Colonnelli et Simon, 2013].

Assurer la sécurité alimentaire relève de la mobilisation d'une multitude de domaines de compétences et passe donc par la sollicitation de nombreuses institutions et de différents acteurs [Bricas et Daviron, 2008].

1.1.4 Cadre institutionnel et acteurs de la Sécurité Alimentaire

La problématique de la sécurité alimentaire est longtemps restée un problème de pays, de région, de village et de ménage. Ce n'est que plus récemment qu'elle a pris une envergure mondiale [Colonnelli et Simon, 2013].

1.1.4.1 Socles institutionnels de la Sécurité Alimentaire mondiale [Lerin et Louafi, 2012]

Le paysage institutionnel international qui gravite autour de la sécurité alimentaire mondiale est particulièrement riche et complexe. Concrètement, il est possible d'identifier 5 socles institutionnels en lien avec la sécurité alimentaire mondiale :

- l'agriculture (institutions : FAO, FIDA et Sommets Mondiaux de l'Alimentation),
- les droits (institutions : Organisations des Nations Unies),
- la gestion des crises humanitaires (institution : PAM),
- le commerce et les marchés (institution : OMC),
- le développement (institutions : Banque Mondiale et FMI),

A l'échelle internationale, ces 5 socles ne sont pas coordonnés, témoignant d'une fragmentation institutionnelle de la sécurité alimentaire mondiale. La nébuleuse institutionnelle ainsi constituée explique l'inertie du modèle de prise en charge et l'inaboutissement perpétuel des objectifs d'amélioration et de renforcement de la sécurité alimentaire mondiale. La sécurité alimentaire mondiale souffre aujourd'hui de l'absence d'un leadership légitime et efficace qui pourrait être assuré par une unique institution internationale en charge de la sécurité alimentaire.

1.1.4.2 Les méta-initiatives de coordination autour de la Sécurité Alimentaire mondiale, le cas du CSA, le Comité sur la Sécurité Alimentaire mondiale

Différentes initiatives de coordination ont été mises en œuvre ces dernières années [Bricas *et al.*, 2014 et Lerin et Louafi, 2012]. Parmi elles, le CSA, Comité sur la Sécurité Alimentaire mondiale est une dynamique internationale devenue globale, de type intergouvernemental et multi-parties prenantes centrée sur les Organisations des Nations Unies. Créé en 1974 en réponse à la crise alimentaire mondiale qui régnait depuis le début des années 1970s et réformé en 2009 suite à la crise des prix alimentaires des années 2007 et 2008 [Colonnelli et Simon, 2013, CSA, 2012 et Lerin et Louafi, 2012], le CSA propose une nouvelle gouvernance de la sécurité alimentaire mondiale et se positionne aujourd'hui comme « la principale plateforme internationale et intergouvernementale ouverte, regroupant un large éventail de parties prenantes ayant pris l'engagement de travailler ensemble de façon coordonnée et à l'appui de processus impulsés par les pays pour l'élimination de la faim et la garantie de la sécurité alimentaire et nutritionnelle de l'ensemble de l'humanité » [CSA, 2014a].

Par le biais de processus participatifs et inclusifs, le CSA établit des recommandations qui définissent des lignes de conduite ou directives volontaires (voluntary guidelines) à l'attention des différentes parties prenantes et des acteurs de la sécurité alimentaire mondiale. Le Comité a également été à l'origine de la négociation et de la validation du Cadre Stratégique Mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition, ou CSM dont l'objectif est d'améliorer la coordination des actions d'une large gamme de parties prenantes. [CSA, 2014a et FAO, 2012].

Les discussions menées dans le cadre de la session annuelle du CSA se fondent sur les travaux du HLPE, Panel d'Experts de Haut Niveau sur la Sécurité Alimentaire et la Nutrition. Le HLPE, véritable outil d'expertise scientifique indépendant, s'engage à fournir au CSA des données scientifiques et des recommandations objectives dans un domaine particulier. [Ton Nu, 2014, Colonnelli et Simon, 2013 et Lerin et Louafi, 2012]

1.2 L'insécurité alimentaire : la faim dans le Monde

1.2.1 Définitions : insécurité alimentaire et sous-alimentation

En 2013, la FAO a défini l'insécurité alimentaire comme « la situation dans laquelle se trouvent les individus ne disposant pas d'un accès garanti à des aliments sains et nutritifs en quantité suffisante pour permettre une croissance et un développement normaux et une vie saine et active. Elle peut être due à une pénurie de denrées alimentaires, à la faiblesse du pouvoir d'achat, à des problèmes de distribution ou à une mauvaise utilisation des aliments au niveau

Figure 13 : Sous-alimentation dans le monde de 1969-1971 à 2010. [Source : FAO]
A gauche : prévalence de la sous-alimentation. A droite : nombre de personnes sous-alimentées

Figure 14 : Sous-alimentation et population mondiale : données relatives et absolues. [Site internet n° 15]

Figure 15 : Prévalence de la sous-alimentation dans le monde en 2014, carte de la faim. [Source : FAO]

des ménages. L'insécurité alimentaire fait partie des causes principales d'un état nutritionnel altéré, au même titre que les problèmes de santé, les mauvaises conditions d'assainissement et les pratiques inadaptées en matière de soins et d'alimentation. » [FAO *et al*., 2013]
L'insécurité alimentaire peut être chronique, saisonnière ou temporaire.

L'insécurité alimentaire chronique est à l'origine de situations de sous-alimentation. La sous-alimentation correspond à un état qui se prolonge pendant au moins 1 an et dans lequel se trouve une personne qui ne parvient pas à se procurer assez de nourriture. La sous-alimentation se définit par un niveau d'apport alimentaire insuffisant pour satisfaire les besoins énergétiques alimentaires minimaux. La sous-alimentation correspond donc à un apport calorique insuffisant. [FAO, 2014c et FAO *et al*., 2013]
Pour la FAO, la sous-alimentation correspond à une consommation énergétique alimentaire inférieure à 1 800 calories par jour, le minimum requis par la plupart des personnes pour être en bonne santé et mener une vie active dans le cadre d'une activité physique faible [Van Grebmer *et al*., 2014]. L'évaluation du niveau d'insécurité alimentaire chronique à l'échelle mondiale repose sur l'estimation du nombre d'individus en situation de sous-alimentation sur la base du calcul des disponibilités alimentaires. Cet indicateur est cependant fortement critiqué dans la mesure où il sous-évaluerait le nombre de victimes de la faim à travers le monde [Bricas *et al*., 2014, URD, 2014 et Maire et Delpeuch, 2010 cités par Ziegler, 2011]. Dans le cadre de cette partie, le terme de faim est utilisé indifféremment du terme de sous-alimentation, en référence à un apport énergétique alimentaire insuffisant.

1.2.2 Faim et sous-alimentation : données chiffrées

1.2.2.1 Prévalence de la faim et nombre d'affamés

A l'échelle mondiale, la proportion de personnes sous-alimentées (sur la base des apports caloriques) est passée de plus de 30% de la population en 1970 [Weingärtner, 2011b] à 11,3% sur la période 2012-2014 (Figures 13 et 14) [FAO *et al*., 2014]. Cependant, les progrès constatés restent lents et les chiffres de la faim demeurent à des niveaux élevés et inacceptables. Sur la période 2012-2014, 805 millions d'êtres humains, soit une personne sur neuf, étaient en situation d'insécurité alimentaire, victimes de la sous-alimentation [FAO *et al*., 2014]. Ces chiffres masquent de très fortes disparités entre les différentes régions du monde [FAO *et al*., 2014 et Von Grebmer *et al*., 2014].

1.2.2.2 L'Afrique sub-saharienne pour la prévalence, l'Asie pour le nombre

Près de 90% des personnes sous-alimentées se retrouvent en Afrique sub-saharienne (27%) et en Asie (65%) (Figure 15 ci-avant et Figure 16 ci-après) [FAO *et al*., 2014].
L'Afrique sub-saharienne est la région du monde qui présente les prévalences les plus fortes de sous-alimentation. Sur la période 2012-2014, une personne sur quatre s'y trouvait en situation d'insécurité alimentaire (Figure 17). [FAO *et al*., 2014].
L'Asie rassemble le plus grand nombre d'individus sous-alimentés : elle concentre les deux tiers des 805 millions de personnes en situation d'insécurité alimentaire chronique (Figure 17) [FAO *et al*., 2014]. L'Inde regroupe à elle seule le tiers des personnes sous-alimentées à l'échelle mondiale [Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a].
L'Amérique Latine et les Caraïbes sont les régions pour lesquelles les évolutions ont été les plus marquées. Des engagements politiques forts ont autorisé des progrès majeurs et des résultats certains : les pays de ces régions ont tous atteint l'OMD n°1 et bon nombre d'entre eux ont réalisé, ou sont en passe de le faire, l'ambitieux objectif du Sommet Mondial de l'Alimentation (Figure 17) [FAO *et al*., 2014].

	Nombre (millions)		Part de la région (%)	
	1990-1992	2012-2014	1990-1992	2012-2014
A Régions développées	20	15	2.0	1,8
B Asie du Sud	292	276	28,8	34,3
C Afrique subsaharienne	176	214	17,3	26,6
D Asie de l'Est	295	161	29,1	20,0
E Asie du Sud-Est	138	64	13,6	7,9
F Amérique latine et Caraïbes	69	37	6,8	4,6
G Asie de l'Ouest	8	19	0,8	2,3
H Afrique du Nord	6	13	0,6	1,6
I Caucase et Asie centrale	10	6	0,9	0,7
J Océanie	1	1	0,1	0,2
Total	1015	805	100	100

Note: Les différents secteurs des diagrammes circulaires ont une taille proportionnelle au nombre total de personnes sous-alimentées pour chaque période. Les données pour 2012-2014 renvoient à des estimations provisoires. Tous les chiffres sont arrondis.
Source: FAO.

Figure 16 : Evolution de la distribution de la faim dans le monde : nombre de personnes sous-alimentées dans les différentes régions et part de chacune des régions dans le nombre total pour 1990-1992 et 2012-2014. [FAO *et al*., 2014]

Figure 17 : Nombre de personnes sous-alimentées (axe gauche) et prévalence de la sous-alimentation (axe droit). [FAO *et al*., 2014]
A. En Afrique B. En Asie C. En Amérique Latine et Caraïbes

1.2.3 La faim : pour qui ? Populations en situation d'insécurité alimentaire

Concernant les populations en situation d'insécurité alimentaire, il est important de noter que, dans le monde d'aujourd'hui, 80% des personnes sous-alimentées habitent dans les campagnes et travaillent dans l'agriculture et/ou la pêche en exerçant un métier dont l'objectif est précisément de produire de la nourriture [Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a]. En d'autres termes, la majorité de ceux qui ont faim sont des agriculteurs et, plus particulièrement, des agriculteurs familiaux [Mouton *et al*., 2014].

Olivier DE SCHUTTER identifie 4 groupes de personnes en situation d'insécurité alimentaire chronique ou structurelle [Collin, 2012 cité par Belieres *et al*., 2014 et De Schutter, 2010a] :

- les petits paysans des pays en développement (50% des personnes sous-alimentées)
- les travailleurs agricoles (22% des personnes sous alimentées)
- les personnes qui dépendent de la forêt et des autres espaces communs pour la cueillette, la chasse ou la pêche (8% des personnes sous-alimentées)
- les pauvres urbains issus de l'exode rural (20% des personnes sous-alimentées)

Chacun de ces groupes est confronté à des difficultés qui lui sont propres pour pouvoir s'alimenter correctement. Cependant, tous sont issus et victimes du même processus de développement qui a privilégié les grandes exploitations spécialisées dans les cultures de rente destinées à l'exportation, mettant par là même en danger la viabilité des petits agricultures familiales dans les pays en développement. [De Schutter, 2010a]

1.2.3.1 Les petits paysans des pays en développement [Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a]

Ces personnes pratiquent généralement une agriculture de subsistance. Elles exploitent des surfaces très modestes, trop petites pour assurer une vie digne et décente. En l'absence de toute possibilité de stockage et de conservation, les productions sont vendues juste après la récolte, en période d'abondance, lorsque les prix sont bas. Les productions qui ne sont pas vendues ne couvrent que pendant quelques mois les besoins liés à l'autoconsommation du ménage. Par la suite, les aliments sont achetés en période de soudure, lorsque les prix sont au plus haut.

1.2.3.2 Les travailleurs agricoles [De Schutter, 2010a]

Les travailleurs agricoles sont généralement des paysans sans terre, employés dans les grandes plantations spécialisées dans la production de cultures de rente destinées à l'exportation. Généralement dépourvus de contrat, ils évoluent dans le secteur informel et ne bénéficient d'aucune protection sociale et juridique. Ils sont, de ce fait, régulièrement victimes d'abus et ne perçoivent qu'un salaire extrêmement bas. Celui-ci est généralement défini à la tâche, stratégie de rémunération qui encourage le travail des enfants.

1.2.3.3 Les personnes qui dépendent de la forêt et des autres espaces communs pour la cueillette, la chasse ou la pêche [Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a]

Ces personnes correspondent aux populations indigènes, aux petits pêcheurs artisanaux et aux petits éleveurs. Ce groupe hétérogène rassemble plusieurs centaines de millions de personnes dont environ 100 millions sont en situation d'insécurité alimentaire. Deux composantes tendancielles menacent de plus en plus la sécurité alimentaire de ces populations : le changement climatique et ses manifestations chroniques d'une part et, d'autre part, les pressions de plus en plus fortes exercées par les investisseurs privés pour l'accès et l'exploitation des terres, des lacs, des rivières, des littoraux et des forêts, pression qui se traduit par la privatisation de plus en plus fréquente des biens communs.

1.2.3.4 Les pauvres urbains issus de l'exode rural [Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a]

Ce groupe est composé d'anciens agriculteurs qui, incapables de pouvoir vivre dignement de leur activité, ont décidé de quitter les campagnes pour trouver un emploi en ville. Cependant,

Figure 18 : Cadre conceptuel de l'insécurité alimentaire et des malnutritions.
[D'après CSA, 2014a, FAO, 2014c, FAO *et al.*, 2014, Parmentier, 2014, Unicef, 2013, FIDA, 2011 et De Schutter, 2010a]

dépourvues de services publics opérationnels, d'industrie et de services suffisamment développés, les villes des pays en développement sont incapables d'absorber cette nouvelle main d'œuvre. Ces anciens producteurs ne peuvent donc accéder qu'à des emplois extrêmement précaires, peu rémunérés, sans contrat ni aucune protection sociale. Ces emplois relèvent du secteur informel voire même de l'économie souterraine ou illégale.
Arrivés dans les zones urbaines par défaut, les pauvres urbains peuplent les bidonvilles et vivent dans des conditions insalubres, sans avoir accès ni à l'eau, ni à l'électricité. Sur les près de 2 milliards de personnes qui peuplent les bidonvilles de la planète, environ 200 millions sont des anciens agriculteurs en situation d'insécurité alimentaire.

1.2.4 Analyser la faim et l'insécurité alimentaire

1.2.4.1 Cadre conceptuel de l'insécurité alimentaire: comprendre la faim autrement, analyse causale

Pour une approche plus complète, le cadre conceptuel de la Figure 18 présente les éléments en lien avec l'insécurité alimentaire mais inclut également les dimensions qui relèvent plus spécifiquement de la malnutrition (santé et soins). Ce cadre conceptuel fait ressortir différents niveaux d'analyse :

- **les causes immédiates de l'insécurité alimentaire et des malnutritions :** ces causes sont les causes les plus visibles de l'insécurité alimentaire [FAO, 2014c]. Elles entraînent des apports alimentaires quantitativement et qualitativement inadéquats par rapport aux besoins de l'organisme [FAO et OMS, 1992a]. Les causes immédiates de la faim résultent d'un régime alimentaire inapproprié (apport alimentaire insuffisant en calories et en nutriments), d'un mauvais état de santé (utilisation physiologique des nutriments inadéquate) et des synergies qui existent entre l'état nutritionnel et la santé d'un individu (complexe malnutrition-infection) [FAO, 2014**c** et Weingärtner, 2011a].
- **les causes sous-jacentes de l'insécurité alimentaire et des malnutritions :** ces causes relèvent des 4 dimensions de la sécurité alimentaire en interaction les unes avec les autres. Chacune de ces dimensions résulte de l'influence d'un ou de plusieurs facteurs structurels : le manque de disponibilités de denrées alimentaires [FAO, 2014c, Weingärtner, 2011a et De Schutter, 2010a], le manque d'accès aux aliments : obstacles physiques, économiques ou sociaux-culturels [FAO, 2014c, Von Grebmer *et al*., 2014, Weingärtner, 2011a, De Schutter, 2010a et FAO et OMS, 1992a], l'insuffisance des services de santé et d'assainissement [FAO, 2014c, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a] et la mauvaise qualité des soins apportés aux enfants et aux femmes [FAO, 2014b et Unicef, 1998].
- **les causes structurelles de l'insécurité alimentaire et des malnutritions :** ces causes sont les causes fondamentales, les facteurs déterminants des causes sous-jacentes. Elles relèvent des conditions socio-économiques, culturelles, politiques, juridiques, institutionnelles, budgétaires et environnementales d'un pays ou d'une région donnés. L'identification de ces causes est compliquée. Elle reste pourtant indispensable dans la mesure où elle permet de comprendre les bases de l'insécurité alimentaire et les dynamiques de fond à l'origine des modalités prises par les 4 dimensions de la sécurité alimentaire. [CSA, 2014a, FAO, 2014c, FAO *et al*., 2014, Parmentier, 2014 et FIDA, 2011]

Ce cadre conceptuel traduit l'existence d'un environnement plus ou moins prédisposant à l'insécurité alimentaire en lien avec un certain degré de vulnérabilité. Des causes conjoncturelles peuvent être vectrices d'instabilité à l'origine de l'apparition ou de l'aggravation de crises alimentaires répétées et prolongées [FAO *et al*., 2014] qui impactent en premier lieu l'état nutritionnel des groupes vulnérables [FAO, 2014c].

Figure 20 : Indice de la production agricole mondiale (base 100 : 2004-2006).
[Source : FAOSTAT cité par Bricas, 2013]

Figure 19 : Indice de la production alimentaire pas continent de 1980 à 2008 (base 100 : 1999-2001).
[Bricas, 2013]

Figure 21 : Evolution des disponibilités alimentaires par habitant du monde en kcal/pers/j.
[Source : FAOSTAT cité par Bricas, 2013]

Figure 22 : Evolution, par continent, des disponibilités alimentaires totales en kilocalories finales/pers/j de 1960 à 2007.
[Bricas, 2013]

1.2.4.2 Retour sur les 4 dimensions de la sécurité alimentaire : évolutions et difficultés

1.2.4.2.1 Evolution de la disponibilité alimentaire

Historiquement, du fait de l'héritage de MALTHUS, le problème de la disponibilité alimentaire a toujours et systématiquement été désigné comme la première cause d'insécurité alimentaire et de sous-alimentation (Annexe 1).

Les données statistiques de la FAO montrent que depuis les années 1960s, l'indice de la production agricole mondiale ainsi que les disponibilités alimentaires par habitant n'ont pas cessé d'augmenter (Figures 19 à 22) [Bricas, 2013]. Ces 20 dernières années, le taux de croissance de la production agricole et des disponibilités alimentaires a même augmenté plus vite que celui de la population mondiale [FAO *et al*., 2013 et Holt-Giménez *et al*., 2012]. Ces dynamiques positives s'observent partout y compris dans les pays touchés par l'insécurité alimentaire chronique (Inde, Chine, pays d'Afrique sub-saharienne) [Mouton *et al*., 2014]. Ainsi, la FAO estimait en 2009 que les productions alimentaires mondiales étaient suffisantes pour nourrir 1,5 fois la population mondiale soit près de 10 milliards d'êtres humains [Holt-Giménez *et al*., 2012].

1.2.4.2.2 Evolution de l'accessibilité alimentaire

De manière générale, l'accès économique à l'alimentation s'est amélioré ces 20 dernières années du fait d'une croissance économique rapide à l'échelle internationale [FAO *et al.*, 2014]. Cependant, les difficultés restent encore nombreuses en lien avec le maintien de très fortes inégalités d'accès aux ressources productives et la persistance d'importants niveaux de pauvreté et d'extrême pauvreté dans de nombreuses régions du monde [Belieres *et al*., 2014, FAO *et al.*, 2014 et Holt-Giménez *et al*., 2012].

1.2.4.2.3 Evolution de la stabilité

La stabilité est la dimension de la sécurité alimentaire pour laquelle les progrès ont été les moins évidents ces 20 dernières années. [FAO *et al.*, 2014]

Les régions les plus en difficulté vis-à-vis de la stabilité de la sécurité alimentaire de leurs populations sont celles qui sont les plus dépendantes des marchés internationaux et des importations alimentaires pour assurer leur approvisionnement. Ces régions sont particulièrement vulnérables à l'instabilité croissante des prix des produits alimentaires au niveau mondiale. [FAO *et al*., 2014]

D'autres facteurs sont de plus en plus régulièrement vecteurs d'instabilité tels que les manifestations aiguës et chroniques du changement climatique ou encore la fragilité des ressources naturelles. En parallèle, un nombre croissant de contextes d'instabilité politique s'observe à l'échelle mondiale. [FAO *et al.*, 2014]

1.2.4.2.4 Evolution de l'utilisation des aliments

L'utilisation optimale des aliments se heurte à des difficultés persistantes et à de nouveaux problèmes tels que l'émergence des doubles voire triples fardeaux nutritionnels. En parallèle, les progrès en lien avec l'accès à l'eau potable restent insuffisants, notamment dans les zones rurales enclavées.

La dimension de la sécurité alimentaire relative à la qualité des aliments et des régimes alimentaires est la plus problématique aujourd'hui [FAO *et al.*, 2014 et 2013]. Au-delà des situations de sous-alimentation qui résultent d'apports énergétiques insuffisants, la mauvaise utilisation des aliments est à l'origine de situations de malnutritions complexes et variées qui s'inscrivent dans le concept plus global de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

1.3 La sécurité alimentaire et nutritionnelle : définition, historique, cadres conceptuel et institutionnel

1.3.1 Nutrition et sécurité alimentaire et nutritionnelle : définitions et historique

1.3.1.1 La nutrition

« La nutrition est le résultat de la consommation d'aliments et de l'assimilation des nutriments par l'organisme. Une bonne nutrition produit une condition physique et un état physiologique sains. Elle est assurée lorsque la consommation, l'absorption et l'assimilation des aliments fournissent tous les nutriments essentiels en quantité nécessaire.
Une mauvaise nutrition produit un état physiologique pathologique. Elle résulte d'un accès physique, économique, social ou physiologique insuffisant aux quantités adéquates d'énergie alimentaire et de nutriments. Ses conséquences peuvent être une perturbation du développement physique et mental, une baisse de l'immunité, une prédisposition accrue aux maladies, une diminution de la capacité de travail et une réduction de la productivité.
Étant donné que les parasites, le manque d'hygiène et les maladies peuvent compromettre l'aptitude d'une personne à absorber et à assimiler biologiquement les nutriments consommés, une bonne nutrition nécessite un approvisionnement en aliments sains, une eau de boisson potable, un environnement sanitaire adéquat, ainsi qu'une santé, une éducation et des soins convenables, au même titre qu'un régime alimentaire équilibré.
Une nutrition optimale favorise le développement et permet à chacun de réaliser pleinement son potentiel génétique. » [CSA, 2012].
La nutrition est à la fois un facteur et un produit du développement [FAO et OMS, 1992a].

1.3.1.2 Evolution de la place de la nutrition dans les débats internationaux

En 1943, à l'issue de la Conférence de Hot Springs, 44 gouvernements s'engagent à soutenir l'objectif de « mettre l'humanité à l'abri du besoin » en s'assurant que chaque homme, chaque femme et chaque enfant puisse disposer de provisions alimentaires sécurisées (accès permanent), suffisantes (disponibilité alimentaire), sûres, appropriées et nutritives (composante nutritionnelle des aliments et des régimes alimentaires) [Colonnelli et Simon, 2013, Weingärtner, 2011a]. Cependant, dans le contexte d'après-guerre, les pénuries alimentaires et les famines poussent les gouvernements à revoir leurs objectifs.

Ce n'est réellement qu'au début des années 2000s que la nutrition est définitivement réintégrée aux enjeux alimentaires. Les enseignements tirés de plusieurs études de cas mettent en effet en avant l'existence et le maintien de graves problèmes de malnutrition responsables de séquelles irréversibles sur la santé et les capacités physiques et intellectuelles de populations disposant pourtant d'apports alimentaires suffisants du point du vue énergétique (apports caloriques) [Inter-réseaux, 2013].

1.3.1.3 La sécurité alimentaire et nutritionnelle

« La sécurité alimentaire et nutritionnelle existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique, social et économique à une nourriture dont la quantité consommée et la qualité sont suffisantes pour satisfaire les besoins énergétiques et les préférences alimentaires des personnes, et dont les bienfaits sont renforcés par un environnement dans lequel l'assainissement, les services de santé et les pratiques de soins sont adéquats, le tout permettant une vie saine et active » [CSA, 2012].

1.3.2 Cadre conceptuel de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle

1.3.2.1 Schéma conceptuel et échelle d'analyse

Alimentation, santé et soins déterminent l'état nutritionnel d'un individu : la sécurité alimentaire et nutritionnelle dépasse donc la simple sécurité alimentaire. Ces 3 facteurs s'avèrent

Figure 23 : Cadre conceptuel de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.
[D'après Bricas *et al.*, 2014, Bricas, 2013 et Bricas et Aspé, 2013 cités par Inter-réseaux, 2013]

Figure 24 : Le complexe malnutrition-infection.
[D'après Maetz, 2013 et FAO et OMS, 1992a]

cependant insuffisants pour intégrer les nouvelles maladies de la malnutrition : les maladies non transmissibles (MNT) ou maladies chroniques liées à l'alimentation (MCLA). Deux nouveaux facteurs doivent être intégrés au cadre conceptuel de la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour y incorporer ces dysnutritions (Figure 23) [Bricas *et al*., 2014] : l'activité physique ainsi que le stress et l'anxiété.
Si le cadre conceptuel de la sécurité alimentaire propose une approche économique centrée autour de la nourriture en tant que production alimentaire, le cadre conceptuel de la sécurité alimentaire et nutritionnelle propose, quant à lui, une approche biologique centrée sur l'état nutritionnel de l'être humain [Weingärtner, 2011a].

1.3.2.2 Les dimensions de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle

1.3.2.2.1 La santé

Nutrition et santé sont étroitement liées, notamment par le biais du CMI, le complexe malnutrition-infection (Figure 24). Le CMI est un cercle vicieux : un mauvais état nutritionnel favorise la survenue de maladies infectieuses qui, elles-mêmes, détériorent l'état nutritionnel. [FAO et OMS, 1992a]
L'état nutritionnel d'un individu conditionne l'efficacité et les performances de son système immunitaire ainsi que ses capacités de résistance aux infections [FAO et OMS, 1992a].
Les maladies infectieuses et parasitaires (diarrhées infectieuses, pneumonie, infection par le VIH, paludisme, parasitoses intestinales, tuberculose…) entraînent une détérioration majeure de l'état nutritionnel des sujets malades et menacent également la situation nutritionnelle des membres du foyer dont il a la responsabilité [Bricas *et al*., 2014, Maetz, 2013 et FAO et OMS, 1992a].

La dimension sanitaire de la sécurité alimentaire et nutritionnelle relève de deux facteurs sous-jacents (Figure 23) [Weingärtner, 2011a] :

- la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de services de santé opérationnels
- les conditions environnementales définies par la situation sanitaire, la disponibilité en eau saine, les structures d'assainissement, l'hygiène, les conditions de logement…

1.3.2.2.2 Les soins

Les pratiques de soins correspondent à l'ensemble des éléments (temps, attention, soutien) mis en œuvre au niveau des ménages et des communautés afin de répondre aux besoins physiques, mentaux et sociaux de l'enfant qui grandit, des groupes vulnérables (mères, personnes âgées, réfugiés, personnes handicapées, chômeurs, paysans sans terres…) et des différents membres du ménage [d'après ICN, 1992 citée par Weingärtner, 2011a et FAO et OMS, 1992a]. La qualité des pratiques de soins relève de différents facteurs sous-jacents en interaction les uns avec les autres (Figure 23) :

1. Les moyens de mise en œuvre

Les moyens de mise en œuvre correspondent aux ressources humaines, économiques et structurelles présentent au niveau d'un ménage et de son environnement communautaire et de la façon dont elles sont utilisées [FAO et OMS, 1992a].
A l'échelle des ménages, le statut du donneur de soins est décisif. Le contrôle dont il dispose sur les ressources économiques du foyer et leurs allocations ainsi que son pouvoir décisionnel conditionnent le niveau des dépenses qui seront faites pour les pratiques de soins et l'alimentation des différents membres du ménage [Weingärtner, 2011a et FAO et OMS, 1992a]. Les mères étant les principaux donneurs de soins, cet élément met en avant l'importance du statut de la femme, de son émancipation et des rapports de genre au sein des ménages et des communautés pour la qualité et l'adéquation des soins dispensés. Dans la mesure où les ressources gagnées par et/ou allouées aux femmes sont davantage investies pour la santé des enfants [Bricas *et al*., 2014], la situation économique et sociale des mères au sein

des foyers et des communautés est cruciale. Cette situation conditionne leur capacité de décision, de contrôle sur les différents revenus et sur la distribution des ressources, leur agenda de travail (répartition entre le temps productif et le temps domestique) et leur disponibilité, leur condition physique (pénibilité du travail et statut nutritionnel) et, au final, leur aptitude à veiller sur le bien être des différents membres du ménage et à œuvrer en faveur de leur santé. [FAO, 2014c]

2. LE TEMPS ACCORDE (AUX ENFANTS)

Le temps accordé correspond au temps passé par les mères à dispenser des soins à leurs enfants et aux différents membres d'un ménage [Bricas *et al*., 2014]. La disponibilité en temps est fonction de la distribution et de l'équilibre entre le temps dédié au travail productif (génération de ressources, dont revenus) et le temps domestique [FAO, 2014c].

La pénibilité des activités assurées par les femmes est également à prendre en compte : elle conditionne leur état physique et mental (état de santé et de forme) ainsi que l'énergie et l'attention qu'elles pourront réserver pour les temps de soins [Bricas *et al*., 2014 et Weingärtner, 2011a].

Le temps de travail productif et la pénibilité des activités réalisées par les mères et donc leur disponibilité et leur aptitude pour dispenser des soins adéquats sont directement influencés par le statut socio-économique dont elles bénéficient au sein de leur foyer et de leur communauté.

3. L'EDUCATION (DES MERES)

Les connaissances, les compétences, les savoirs et les croyances des donneurs de soins sont fondamentaux [Weingärtner, 2011a] : ils conditionnent la cohérence et l'adéquation des pratiques de soins et d'alimentation ainsi que la bonne analyse et la compréhension des besoins de l'enfant, garantissant ainsi que la bonne alimentation sera donnée au bon âge, le bon traitement sera administré au bon moment et dans de bonnes conditions… [Bricas *et al*., 2014 et FAO et OMS, 1992a].

L'éducation des filles, des femmes et des mères contribuent à développer leurs connaissances en termes de bonnes pratiques de soins et d'alimentation tout en leur permettant de gagner en autonomie, de s'émanciper, d'accéder à un statut socio-économique supérieur susceptible de leur ouvrir l'accès à un meilleur contrôle des ressources du ménage et à un pouvoir décisionnel plus important quant à leur allocation [Bricas *et al*., 2014, FAO, 2014c et FAO et OMS, 1992a].

1.3.2.3 Bilan, constats et questions transversales

1.3.2.3.1 Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et genre

1. LES FEMMES : GARDIENNES DE LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

La femme est la clé de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Comme expliqué précédemment, les mères interviennent comme principaux acteurs des pratiques de soins aux personnes qui dépendent d'elles (enfants, personnes âgées…) [Mouton *et al*., 2014]. Le rôle de la femme va cependant beaucoup plus loin dans la mesure où elle intervient en tant que [Weingärtner, 2011a] :

- productrice de denrées alimentaires (productions vivrières en particulier)
- génératrice de revenu
- gestionnaire des ressources naturelles
- dispensatrices de soins dans la famille et la communauté

Ces différentes activités placent donc la femme au cœur de la nutrition [Mouton *et al*., 2014] en lui conférant un rôle socio-économique majeur dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle, les soins, la santé et l'hygiène, pour elle-même mais aussi pour tous les membres de sa famille [Weingärtner, 2011a].

Par ailleurs, les préoccupations des femmes et des mères sont fortement orientées vers la santé et le bien-être de leurs enfants. Différentes études montrent ainsi, d'une part, que les revenus générés par les femmes sont plus souvent utilisés en vue de l'amélioration de la santé et de l'état nutritionnel des enfants et, d'autre part, que l'utilisation des revenus et des ressources du ménage diffèrent suivant que leur allocation est réalisée par le père ou par la mère [Bricas *et al*., 2014 et Weingärtner, 2011a].

2. DE NOMBREUX PROBLEMES EMPECHENT LES FEMMES DE JOUER LEURS ROLES DANS LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

Les femmes se heurtent cependant à une multitude de contraintes et d'inégalités qui entravent leur propre développement, les modalités de leur alimentation et leur émancipation et menacent leur propre sécurité alimentaire et nutritionnelle mais également celle de leur famille.
Ces problèmes et leurs manifestations sont aggravés par le fait que les femmes, et notamment les femmes enceintes et les femmes allaitantes, font partie des populations les plus vulnérables (besoins physiologiques augmentés) et les plus touchées par la faim et la malnutrition [Weingärtner, 2011a].

1.3.2.3.2 Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et pauvreté [Weingärtner, 2011a]

Dans une situation de pauvreté, les populations sont dans l'incapacité de satisfaire de manière adéquate leurs besoins de base en termes de nourriture, logement, santé, eau, éducation et participation communautaire. Le bien être nutritionnel de ces populations n'est pas atteint, l'insécurité alimentaire et la malnutrition s'installent durablement.
A l'inverse, la malnutrition impacte les capacités physiques et intellectuelles des individus et réduit ainsi leurs potentiels et leurs capacités. Cette dynamique est aggravée par la combinaison du CMI. Les faibles capacités de travail et les faibles niveaux de production assurés par les populations sous alimentées et malnutries ne leur permettent pas d'accéder à des revenus élevés et entravent le développement économique et le progrès des sociétés.

1.3.3 Cadre institutionnel et acteurs de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle

1.3.3.1 Socles institutionnels de la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle mondiale

La sécurité alimentaire et nutritionnelle réunit en réalité deux mondes très différents : celui de la sécurité alimentaire, habité par des agronomes et des agroéconomistes intéressés par les questions de production agricole, de disponibilité et d'accessibilité alimentaires et celui de la nutrition, occupé par des médecins et des nutritionnistes concernés par l'état nutritionnel des individus, un monde nutritionnel lui-même divisé entre approches curatives et thérapeutiques et approches préventives globales (alimentation, eau potable, hygiène, assainissement, éducation…) [Bricas *et al*., 2014 et Mouton *et al*., 2014]. Ces différents mondes rassemblent des communautés d'acteurs aux pratiques cloisonnées qui possèdent des approches, des représentations, des priorités, des solutions et des modalités d'interventions très différentes voire même divergentes [Bricas *et al*., 2014]. Pour le moment, la gouvernance de la nutrition et de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale « reste largement dysfonctionnelle », fortement « fragmentée entre santé et sécurité alimentaire » [Site internet n°16].

1.3.3.2 Les méta-initiatives de coordination autour de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale

Les initiatives de coordination autour de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale sont, pour la plupart, relativement récentes. Parmi ces initiatives, il est possible de citer :

- le programme Nutrition for Growth, N4G et le Pacte mondial pour la nutrition [IFPRI, 2014 et N4G, 2013],
- le mouvement SUN, Scaling Up Nutrition, mouvement politique et global lancé en 2010 à l'initiative de David NABARRO, sous-secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies détaché auprès de l'OMS [Bricas *et al*., 2014 et Site internet n°17].

Figure 25 : Les différents types de malnutrition : terminologie.

Figure 26 : Classification des malnutritions et population impactée.
[D'après Martin Prével, 2013]

- la Conférence Internationale sur la Nutrition (ICN) qui, dès 1992, incitait les Etats à produire des plans d'action nationaux sur la nutrition. En 1992, l'ICN 1 a abouti à la signature de la Déclaration Mondiale sur la Nutrition et du Pacte Mondial sur la Nutrition. [FAO et OMS, 1992a, b et c] A la fin de l'année 2014, l'ICN 2 a abouti à la signature de la Déclaration de Rome et l'adoption d'un Cadre d'Action Stratégique [FAO et OMS, 2014].

2 Les malnutritions

2.1 Définitions et classification des malnutritions

2.1.1 De la malnutrition aux malnutritions

La malnutrition est définie comme un trouble nutritionnel à l'origine d'un état physiologique anormal. Elle est liée à des déséquilibres dans les apports énergétiques, dans les apports en macronutriments et en micronutriments et dans le mode d'alimentation.
Traditionnellement, l'étude de la malnutrition s'est longtemps intéressée de manière exclusive à l'insuffisance énergétique de l'alimentation, c'est-à-dire, à la sous-alimentation. Cependant, dans sa définition et dans sa prévalence, la malnutrition est beaucoup plus large que la seule sous-alimentation dans la mesure où elle inclut aussi des apports énergétiques excessifs ainsi que des déséquilibres alimentaires et nutritionnels. Si plus de 800 millions d'êtres humains souffrent aujourd'hui de sous-alimentation sur la planète, c'est, d'après l'ONU, plus de 50% de la population mondiale qui serait affectée par une ou plusieurs formes de malnutrition [Mouton *et al*., 2014, FAO *et al*., 2013 et CSA, 2012].
La malnutrition intervient lorsque l'apport en macronutriments et micronutriments est inférieur, supérieur ou déséquilibré par rapport aux besoins métaboliques et physiologiques de l'organisme. Ces besoins varient selon l'âge et les conditions physiologiques (grossesse, allaitement, maladie) mais aussi en fonction de facteurs environnementaux, notamment une mauvaise hygiène et un assainissement déficient, susceptibles de provoquer des diarrhées d'origine alimentaire et hydrique. [FAO *et al*., 2013 et CSA, 2012]
Le champ de la malnutrition est vaste et hétérogène. Il fait appel à différentes notions en lien avec les dimensions qualitatives et quantitatives de l'alimentation (Figure 25). Ces notions révèlent la complexité et l'étendue des malnutritions et proposent les bases pour leur classification.

2.1.2 Classification des malnutritions

2.1.2.1 Les grands types de malnutritions

La classification des grands types de malnutritions repose sur deux paramètres (Figure 26) :

- le type de déséquilibre alimentaire : apport alimentaire en excès ou déficitaire,
- le groupe de population affecté : jeunes enfants, femmes (femmes en âge de procréer, femmes enceintes, femmes allaitantes), adultes ou ensemble de la population

En pratique, il est très fréquent d'observer plusieurs formes de malnutrition chez un même individu. Ces différentes formes interagissent de surcroît en symbiose : elles peuvent se renforcer et s'aggraver mutuellement [Unicef, 1998]. Le Tableau III ci-après présente les prévalences mondiales des principales formes de malnutritions.

2.1.2.2 Groupes vulnérables

Les malnutritions peuvent affecter l'ensemble de la population. Cependant, certains groupes possèdent des besoins nutritionnels supérieurs et sont donc davantage exposés au risque de développer une forme de malnutrition. Une période de croissance ou bien la lutte contre une infection sont à l'origine de dynamiques physiologiques et métaboliques accrues, plus nombreuses et plus intenses, à l'origine de l'augmentation des besoins nutritionnels.
Les groupes vulnérables ainsi identifiés sont :

Tableau III : Prévalence mondiale des différentes formes de malnutrition.
[Avallone, 2014a, FAO et OMS, 2014 et 2013, Martin Prével, 2013 et N4G, 2013]

Malnutrition	**Population**	**Données épidémiologiques (2012)**
Sous-alimentation chronique	Ensemble de la population	805 millions (2012-2014 - **estimations très contestées**)
Sous-nutrition maternelle * petite taille * corpulence	Femmes en âge de procréer	10 à 40% selon les pays
Petits poids de naissance (dont RCIU)	Nouveau-nés	> 20 millions / an (13 millions / an)
Retard de croissance	Enfants de 0-5 ans	162 millions soit 1 enfant sur 3
Maigreur / Emaciation (dont sévère)	Enfants de 0-5 ans	51 millions (17 millions)
Insuffisance pondérale	Enfants de 0-5 ans (dans PVD)	148 millions
Carences en micronutriments	Ensemble de la population	2 à 3 milliards
Mortalité infantile liée à la dénutrition	Enfants de 0-5 ans	45% des décès soit 8 000 par jours
Surpoids / obésité	Adultes Enfants de 0-5 ans	500 millions d'obèses 44 millions en surpoids
MNT	Adultes	285 millions de diabétiques
Toutes formes confondues	**Ensemble de la population**	**50%**

- les très jeunes enfants : fenêtre des 1 000 jours,
- les enfants de moins de 5 ans (âge préscolaire),
- les enfants de plus de 5 ans (âge scolaire) et les adolescents,
- les femmes en âge de procréer,
- les femmes enceintes,
- les femmes allaitantes,
- les enfants et adultes atteints d'une infection ou d'une maladie aiguë : diarrhée, infection parasitaire type paludisme, rougeole, tuberculose…,
- les enfants et adultes atteints d'une infection ou d'une maladie chronique : infection par le VIH, parasitoses…

Parmi tous ces groupes qualifiés de vulnérables, la population la plus fragile est celle des jeunes et des très jeunes enfants [Avallone, 2014a].
Les enfants de moins de 5 ans, en pleine croissance, ont des besoins nutritionnels particulièrement importants qui doivent être satisfaits par le biais d'une alimentation très dense en macronutriments et en micronutriments. Dans le cas contraire, la croissance et le développement physique et intellectuel des enfants sont perturbés. [Avallone, 2014a]
Concernant les très jeunes enfants, la fenêtre des 1 000 jours correspond à une réelle période critique et cruciale pour le développement de l'adulte à venir. Durant cette période, la croissance et les dynamiques métaboliques sont particulièrement intenses [Von Grebmer *et al*., 2010]. La fenêtre des 1 000 jours est l'intervalle de temps qui s'étend de la conception aux 2 ans de l'enfant. Cette période couvre donc l'ensemble de la grossesse ainsi que les deux premières années de vie du jeune enfant [Unicef, 2013, Martin Prével, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010]. Durant cette période, il est impératif que l'embryon, le fœtus, le nouveau-né, le nourrisson puis le jeune enfant reçoive une alimentation parfaitement et strictement adéquate, saine et riche en nutriments [Von Grebmer *et al*., 2010]. La fenêtre des 1 000 jours est donc la période de vie la plus importante durant laquelle les besoins nutritionnels de l'enfant doivent être couverts [Unicef, 2013]. Dans le cas contraire, les conséquences d'une mauvaise alimentation se traduiront par des séquelles irréversibles et irrattrapables au niveau du développement physique (enfants petits et maigres), cognitif et psychosocial de l'enfant [Unicef, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010]. Par ailleurs, une exposition à la sous-nutrition durant la fenêtre des 1 000 jours expose l'enfant à des risques ultérieurs accrus en termes de mauvaise santé (santé précaire) et de mort prématurée [Von Grebmer *et al*., 2010].

2.1.2.3 Malnutrition aigüe et malnutrition chronique

La malnutrition aigüe est reflétée par une perte de poids importante et récente. Elle résulte de changements brutaux et récents de l'état nutritionnel de l'enfant (pénurie de nourriture, maladie aigüe récente, pratiques de soins infantiles et/ou pratiques alimentaires inappropriées) [Bichard et Kamara, 2013].
La malnutrition chronique se caractérise par un retard de croissance. Cet état résulte de carences nutritionnelles répétées et prolongées : déficit énergétique, carences en micronutriments, exposition régulière à des infections et/ou à des mauvaises conditions de vie [Bichard et Kamara, 2013].

2.1.3 Causes des malnutritions : cadre conceptuel et indicateurs

Les causes de la malnutrition sont multiples et les faibles corrélations constatées entre la malnutrition infantile et les disponibilités alimentaires confirment définitivement que les problèmes nutritionnels ne se situent pas uniquement au niveau des approvisionnements alimentaires et trouvent également leurs origines dans les différentes dimensions de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et les causes structurelles qui les expliquent [Martin Prével, 2013 et Unicef, 1998].

Figure 27 : Cycle intergénérationnel de la malnutrition.
[D'après Martin Prével, 2013, Weingärtner, 2011b et Unicef, 1998]

Une multitude d'indicateurs ont été mis au point afin d'apprécier la situation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle d'une population [Gester-Bentaya, 2011a et b et Weingärtner, 2011b]. Parmi ces différents instruments, les indicateurs anthropométriques, du fait de leur facilité de mise en œuvre et de leur faible coût, restent les plus utilisés.

2.2 Malnutritions par sous-nutrition

Les malnutritions par sous-nutrition rassemblent la sous-alimentation et la faim cachée.

2.2.1 Sous-alimentation et malnutritions protéino-énergétiques

2.2.1.1 Malnutrition maternelle et infantile : transmission intergénérationnelle de la malnutrition

2.2.1.1.1 Malnutrition maternelle

La sous-alimentation des filles, des femmes en âge de procréer et des femmes enceintes est un problème sévère dans de nombreux pays en développement [Von Grebmer *et al*., 2010]. Ces femmes en situation de sous-alimentation chronique depuis leur naissance ont une petite stature, une faible corpulence et un IMC bas [Weingärtner, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. Cette situation va généralement de pair avec un faible statut social, une absence d'éducation, d'émancipation et de pouvoir de décision au sein des ménages. Les usages traditionnels et les habitudes socioculturelles discriminent ces femmes qui prennent très souvent leurs repas après les autres membres du foyer, n'accèdent pas à des quantités suffisantes de nourriture et ne bénéficient pas d'une répartition équitable des aliments (problème d'accès social à l'alimentation). En parallèle, ces femmes, lorsqu'elles sont enceintes, ne reçoivent pas de soins suffisants pendant leur grossesse. [Von Grebmer *et al*., 2010]

Les femmes enceintes sous-alimentées sont en mauvaise santé. Elles souffrent de surcroît de multiples carences en micronutriments responsables de complications majeures pendant la grossesse (fausse couche, avortements spontanés…) et d'une mortalité infanto-maternelle accrue [Weingärtner, 2011b].

2.2.1.1.2 Cycle intergénérationnel de la malnutrition

Le mauvais état nutritionnel des femmes enceintes entraîne également le mauvais développement de l'embryon et du fœtus [Avallone, 2014a et Von Grebmer *et al*., 2010]. Dans la mesure où ce développement entravé intervient durant la fenêtre des 1 000 jours, il peut aboutir à des complications majeures et générer des séquelles irréversibles pour l'enfant à naître.

Ainsi, des femmes en âge de procréer de petite taille, en situation de sous-alimentation deviendront des femmes enceintes malnutries qui donneront naissance à des bébés de petite taille, en insuffisance pondérale, dénutris, qui deviendront à leur tour des enfants maigres, petits et dotés d'une santé précaire. Cette dynamique illustre la transmission intergénérationnelle de la malnutrition : la sous-alimentation chronique et ses conséquences physiologiques se transmettent de génération en génération, perpétuant de ce fait la faim et enfermant les populations dans une situation de vulnérabilité chronique. [Bichard et Kamara, 2013, Martin Prével, 2013, Unicef, 2013, Weingärtner, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010] La Figure 27 illustre le cycle intergénérationnel de la malnutrition par le biais duquel les femmes dénutries et sous-alimentées donnent naissance à des bébés de petit poids de naissance

.

Utilisation des indicateurs anthropométriques

Chez le jeune enfant, l'approche anthropométrique permet d'évaluer l'état nutritionnel par la mesure de paramètres âge-dépendants : la taille de l'enfant, son poids, son tour de bras, son périmètre crânien ou encore les plis cutanés. Les mesures obtenues sont comparées à des référentiels internationaux mis en place par l'OMS. Ces référentiels sont des courbes de croissance (poids pour âge ou taille pour âge, en fonction du genre) établis par moyenne de mesures effectuées à l'échelle internationale auprès de différentes populations à revenu moyen. [Avallone, 2014b]

Pour chaque âge, les mesures effectuées permettent de construire une courbe de répartition de la population échantillonnée. Ces courbes suivent une loi normale : 50% de la population se situe de part et d'autre de la moyenne qui est aussi égale à la médiane. La comparaison à la norme de référence se fait par calcul du pourcentage de la médiane. Elle permet de qualifier la malnutrition. Si la mesure effectuée (ou valeur observée) est inférieure à la valeur médiane de référence (100%), l'enfant est dans une situation de malnutrition par sous-alimentation. Inversement (pourcentage de la valeur mesurée supérieur à 100% par rapport à la médiane), l'enfant est dans une situation de malnutrition par suralimentation.

Le calcul des Zscore permet de préciser le diagnostic en quantifiant la malnutrition. Le Zscore est obtenu par le calcul suivant :

$$Zscore = \frac{(valeur\ observée) - (valeur\ médiane\ de\ référence)}{(écart - type\ de\ la\ population\ de\ référence)}$$

Si le Zscore < 0 : l'enfant est plus petit ou maigre que la moyenne de référence.
Si le Zscore > 0 : l'enfant est plus grand ou gros que la moyenne de référence.
Par ailleurs, plus la valeur observée chez l'enfant est éloignée de la médiane, plus la valeur absolue du Zscore sera élevée. Le calcul du Zscore permet donc de quantifier l'éloignement de l'enfant par rapport à la médiane du groupe et de définir ainsi des seuils de gravité pour classifier la malnutrition :

* -2 < Zscore < -1 : malnutrition par sous-nutrition bénigne
* -3 < Zscore < -2 : malnutrition par sous- nutrition modérée
* Zscore < -3 : malnutrition par sous- nutrition grave

[Avallone, 2014b, Gester-Bentaya, 2011b et Von Grebmer *et al.*, 2010]

L'utilisation des indicateurs anthropométriques et le calcul des Zscore permet ainsi de repérer les enfants écartés par rapport aux moyennes de référence, de quantifier les malnutritions, de suivre les problèmes alimentaires qui affectent les populations et de déterminer les prévalences des différentes formes de malnutrition au sein des groupes de population. Les indicateurs anthropométriques permettent ainsi d'informer les décideurs et d'orienter les interventions sanitaires et nutritionnelles de manière à optimiser les prises en charge. Utiliser sur le moyen terme, ces indicateurs permettent de suivre l'évolution des états nutritionnels et de mesurer ainsi l'impact des interventions et des projets en lien avec l'amélioration et le renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle d'une population. [Avallone, 2014b]
Effectués sur un groupe vulnérable à la malnutrition (enfant de moins de 5 ans), les mesures et suivis des indicateurs anthropométriques proposent par ailleurs une approximation fiable du niveau de sécurité alimentaire et de l'état nutritionnel de l'ensemble d'une population [Avallone, 2014a et FAO *et al.*, 2013].

Encadré 3

2.2.1.1.3 Petit poids de naissance et retard de croissance intra utérin

Le petit poids de naissance, ou poids insuffisant à la naissance, se définit par un poids à la naissance inférieur à 2 500g [Weingärtner, 2011b]. C'est en Inde que le nombre de petits poids de naissance est le plus élevé [Martin Prével, 2013]. A l'échelle des pays en développement, leur prévalence varie de 8% (Asie de l'Est et Pacifique) à 30% (Afrique du Sud) des enfants nés à terme [Weingärtner, 2011b].

Dans deux tiers des cas, le petit poids de naissance résulte d'un retard de croissance intra utérin (RCIU). Près de 50% des RCIU s'expliquent par une malnutrition maternelle [Martin Prével, 2013].

2.2.1.2 Malnutrition de l'enfant de moins de 5 ans

Les malnutritions occasionnées par une sous-alimentation s'expriment de différentes manières chez l'enfant de moins de 5 ans : retard de croissance, insuffisance pondérale ou maigreur. L'évaluation de l'état nutritionnel par le biais des indicateurs anthropométriques [Avallone, 2014a] permet de poser un diagnostic différentiel

Au total, retard de croissance, RCIU et maigreur sont responsables, chaque année, de 2,2 millions de décès d'enfants de moins de 5 ans (chiffres de 2008) [Von Grebmer *et al*., 2010]. La malnutrition infantile est répartie de manière très inégale : plus de 80% du fardeau de la sous-alimentation infantile se concentre dans 24 pays [Von Grebmer *et al*., 2010]. Les tendances actuelles montrent que le centre de gravité de la malnutrition préscolaire se déplace de l'Asie vers l'Afrique et plus précisément l'Afrique sub-saharienne où les prévalences de l'insuffisance pondérale et de l'émaciation ne cessent d'augmenter chez les enfants de moins de 5 ans [Weingärtner, 2011b].

2.2.1.2.1 Utilisation des indicateurs anthropométriques (Encadré 3)

Trois indicateurs anthropométriques sont particulièrement utilisés pour évaluer l'état nutritionnel des jeunes enfants [Unicef, 2013] :

1. **Le rapport T/A, ou taille pour âge :** révélateur d'un retard de croissance (stunting) en lien avec une exposition chronique et précoce à la sous-nutrition
2. **Le rapport P/A, ou poids pour âge :** révélateur d'une insuffisance pondérale (underweight), indicateur mixte de malnutrition aiguë et chronique
3. **Le rapport P/T, ou poids pour taille :** révélateur d'une maigreur ou émaciation (wasting) en lien avec une exposition aiguë à la sous-nutrition

2.2.1.2.2 Malnutrition chronique : rapport taille pour âge et retard de croissance

1. DEFINITION, INDICATEUR

La mesure et le suivi de l'indicateur anthropométrique « taille pour âge » témoignent de la croissance linéaire de l'enfant [Weingärtner, 2011b]. Le rapport T/A est un bon indicateur du développement général [Gester-Bentaya, 2011b] et de la sous-alimentation chronique [Von Grebmer *et al*., 2010].

Le retard de croissance résulte des effets cumulés à long terme d'une alimentation inadéquate et/ou d'une mauvaise santé [Weingärtner, 2011b] responsables d'épisodes répétés et prolongés de dénutrition [FAO, 2014c et FAO *et al*., 2013]. Le retard de croissance se traduit par une taille insuffisante par rapport à l'âge [FAO, 2014c] : par exemple, un enfant de 4 ans qui présente la taille d'un enfant de 3 ans (Photographie 7 ci-après) [Parmentier, 2014].

2. PREVALENCE DU RETARD DE CROISSANCE

En 2012, le retard de croissance affectait plus de 160 millions de jeunes enfants à travers le monde soit 1 enfant de moins de 5 ans sur 3. La plupart des enfants en retard de croissance se situent en Asie mais les plus fortes prévalences se retrouvent en Afrique de l'Est. Dans certains pays, jusqu'à 50% des enfants sont touchés par un retard de croissance. [Parmentier,

Photographie 7 : Malnutrition chronique et retard de croissance : sur chacune des photos, les deux petites filles ont le même âge.

Remarque : Les données datent de la période 2007 - 2011, à l'exception de l'Inde.

Cette carte stylisée n'est pas à l'échelle. Elle ne représente nullement un quelconque point du vue de l'UNICEF sur la situation légale de pays ou de territoires ou la délimitation de frontières. La ligne en pointillés représente approximativement la ligne de démarcation du Jammu-et-Cachemire, convenue entre l'Inde et le Pakistan. Le statut définitif du Jammu-et-Cachemire n'a pas encore été décidé par les parties. La frontière définitive n'a pas encore été déterminée entre le Soudan et le Soudan du Sud.

Source : Base de données mondiale sur la nutrition de l'UNICEF, 2012, fondée sur les Enquêtes en grappes à indicateurs multiples (MICS), Enquêtes démographiques et sanitaires (EDS) et autres enquêtes nationales.

Figure 28 : Prévalence du retard de croissance chez les enfants de moins de 5 ans (formes modérées et graves). [Unicef, 2013]

2014] Le continent asiatique (Asie du Sud Est) et le continent africain (Afrique sub-saharienne) rassemblent plus de 90% des cas mondiaux de retard de croissance (Figure 28) [Von Grebmer *et al*., 2010].

3. CAUSES DU RETARD DE CROISSANCE

Le retard de croissance traduit donc un mauvais état nutritionnel qui résulte d'une alimentation insuffisante (insuffisance prolongée des apports, régimes pauvres en micronutriments) et d'une mauvaise santé (infections et maladies répétées) [Avallone, 2014a et FAO *et al*., 2013]. Ces causes immédiates résultent d'une multitude de causes sous-jacentes [Martin Prével, 2013] : soins inadéquats [Avallone, 2014a], environnement insalubre, pauvreté et problème d'accès économique, manque d'accès à une nourriture en quantité et en qualité suffisantes, mauvais comportement alimentaire : mauvaises pratiques d'allaitement et d'alimentation du jeune enfant [Von Grebmer *et al*., 2010]…

4. CONSEQUENCES DU RETARD DE CROISSANCE

Le retard de croissance entraîne des conséquences à moyen et long terme [Martin Prével, 2013] qui se traduisent par la stagnation du développement physique et cérébral de l'enfant, l'altération de ses capacités cognitives et intellectuelles ainsi qu'un risque accru d'infection et de mortalité (immunité plus faible et moindre résistance aux maladies) [Avallone, 2014a, Pleuvert *et al*., 2010 et FAO et OMS, 1992a]. Au-delà de l'âge de 2 ans et en l'absence de prise en charge et de prévention, les séquelles du retard de croissance sont irréversibles [Pleuvert *et al*., 2010].

2.2.1.2.3 Malnutrition aigüe : rapport poids pour taille et maigreur

1. DEFINITION, INDICATEURS

La mesure du rapport P/T permet de mettre en évidence une perte de poids récente, rapide et substantielle chez l'enfant de moins de 5 ans [Weingärtner, 2011b]. Elle définit la maigreur ou l'émaciation. Le rapport P/T révèle une dénutrition aigüe [FAO, 2014c] et il est utilisé de manière privilégiée dans les situations d'urgence [Gester-Bentaya, 2011b].

L'évaluation des situations de malnutrition aigüe peut également être complétée par la mesure du périmètre brachial (MUAC). Cet indicateur présente l'intérêt de pouvoir être mesuré rapidement et ne nécessite pas le recours à un équipement complexe (Figure 29 ci-après). [Gester-Bentaya, 2011b et Weingärtner, 2011b]

Le rapport P/T et le MUAC sont des marqueurs majeurs de mortalité infantile dans un futur proche [Gester-Bentaya, 2011b].
La maigreur, ou émaciation, est donc caractérisée par un poids insuffisant par rapport à la taille. Elle témoigne d'une variation rapide et à court terme du poids de l'enfant suite à une période récente de privation (alimentation inadéquate et peu nutritionnelle), de maladies ou d'infections graves et répétées (processus de dépérissement) [FAO *et al*., 2013, Gester-Bentaya, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. La maigreur est un phénomène rapide et visible qui apparaît dans un contexte d'urgence suite à une crise, une catastrophe ou un choc [Martin Prével, 2013].

2. PREVALENCE DE LA MAIGREUR

En 2012, 50 millions d'enfants de moins de 5 ans, soit 1 sur 10, étaient en situation de malnutrition aigüe dont 17 millions en situation de malnutrition aigüe sévère [Martin Prével, 2013]. La prévalence de la maigreur est particulièrement importante en Afrique sub-saharienne et en Asie du Sud. Elle atteint 10% des enfants de moins de 5 ans en Inde [Avallone, 2014a].

Figure 29 : Evaluation de l'état nutritionnel par la mesure du périmètre brachial.

IMC, Indice de Masse Corporelle ou indice de Quetelet

L'IMC évalue la corpulence de l'individu adulte. Il est obtenu en divisant le poids en kilogrammes par la taille en mètres élevée au carré [FAO *et al.*, 2014].

$$IMC = \frac{Poids\ (kg)}{[Taille\ (m)]^2}$$

Le Tableau IV présente l'interprétation nutritionnelle de la valeur obtenue.

Tableau IV : Valeurs de l'IMC et interprétation nutritionnelle.

IMC ($kg \cdot m^{-2}$)	Interprétation
moins de 16,5	Dénutrition ou famine
16,5 à 18,5	Maigreur
18,5 à 25	Corpulence normale
25 à 30	Surpoids
30 à 35	Obésité modérée
35 à 40	Obésité sévère
plus de 40	Obésité morbide ou massive

Encadré 4

3. Dynamique de la maigreur

Dans une situation de malnutrition aigüe modérée, l'organisme puise dans ses réserves pour assurer les fonctions vitales tout en ralentissant son fonctionnement afin d'économiser ses ressources. Cet état se traduit par une sensation permanente de faim, un amaigrissement rapide, des vertiges accompagnés de troubles du comportement, de la vue, de la parole et de la marche ainsi qu'une baisse de la concentration. [Parmentier, 2014]
L'enfant en situation de malnutrition aigüe présente une faiblesse générale qui s'exprime sous la forme d'un état de léthargie et d'asthénie accompagné de symptômes de stress, de dépression et d'hypothermie [Parmentier, 2014].

Si la malnutrition aigüe devient sévère, le dépérissement s'accentue : perte des tissus adipeux et musculaires, enfants d'aspect âgé, corps fins et squelettiques [Parmentier, 2014]. Les enfants souffrent alors de marasme.
Dans certains cas, la malnutrition aigüe sévère s'accompagne de l'apparition d'œdèmes au niveau des membres inférieurs et du visage. Les enfants souffrent alors de kwashiorkor. Les enfants atteints de kwashiorkor sont léthargiques, apathiques et hyperalgiques (crampes musculaires). Ils présentent des œdèmes et un gonflement du ventre caractéristique (phénomène d'ascite par défaut de musculature abdominale et fuite de l'eau vers le péritoine par insuffisance de protéines sériques et rééquilibrage des pressions oncotiques), un foie hypertrophié, des cheveux fins et décolorés et des lésions cutanées [Parmentier, 2014 et Martin Prével, 2013].

4. Consequences de la maigreur

Quelle que soit la forme clinique qu'elle prend, la malnutrition aigüe compromet les processus vitaux de l'enfant atteint et affecte négativement à long terme et de manière irréversible sont développement cérébral et sa croissance [Parmentier, 2014]. Sans prise en charge rapide, individuelle et médicalisée, la malnutrition aigüe s'accompagne d'un risque fortement accru de mortalité immédiate [Martin Prével, 2013].

2.2.1.2.4 Indicateur composite : rapport poids pour âge et insuffisance pondérale

L'insuffisance pondérale reflète à la fois les conséquences d'un retard de croissance et celles de la maigreur [FAO, 2014c et Von Grebmer *et al*., 2010]. L'indicateur P/A est utilisé pour évaluer l'évolution nutritionnel d'un enfant et surveiller sa croissance [Gester-Bentaya, 2011b]. En 2010, dans les pays en développement, 192 millions d'enfants de moins de 5 ans, soit 1 sur 4, présentaient une insuffisance pondérale [Von Grebmer *et al*., 2010].

L'insuffisance pondérale se traduit par un poids insuffisant par rapport à l'âge. Elle résulte d'apports alimentaires inadéquats, d'épisodes antérieurs de dénutrition et/ou d'une mauvaise santé [FAO *et al*., 2013]. L'insuffisance pondérale est responsable d'importantes complications : les enfants ayant un poids insuffisant présentent les prévalences d'infection les plus élevées [FAO et OMS, 1992a]. L'insuffisance pondérale se retrouve également chez les adultes en situation de sous-alimentation, elle est alors évaluée par le calcul de l'IMC.

2.2.1.3 Malnutrition de l'adulte

Environ 250 millions d'adultes souffrent d'insuffisance pondérale dans les pays en développement [Avallone, 2014a]. L'insuffisance pondérale et la sous-alimentation de l'adulte sont le plus souvent évaluées par le biais de l'IMC, Indice de Masse Corporelle (Encadré 4) [Weingärtner, 2011b].
De manière générale, les conséquences de la sous-alimentation chronique sont moins dramatiques lorsqu'elles concernent les adultes (hors groupes vulnérables). Les adultes qui souffrent de sous-alimentation sont surtout des femmes en âge de procréer, mères de famille nom-

breuse, dont l'état nutritionnel s'est considérablement dégradé suite à des grossesses répétées [Avallone, 2014a].

2.2.2 Carences en micronutriments, la faim cachée

2.2.2.1 Les micronutriments : rôles et fonctions

Les micronutriments sont des nutriments essentiels. Ils diffèrent des macronutriments dans la mesure où leur apport quotidien moyen est exprimé en milligrammes voire même en microgrammes : les besoins physiologiques correspondent à des quantités infimes [FAO *et al*., 2013, Bouis *et al*., 2012 et Unicef, 1998]. Les micronutriments correspondent à un groupe très hétérogène de différents composants indispensables pour la bonne santé [Bouis *et al*., 2012]. Dans le cadre de ses travaux, la FAO a identifié 19 minéraux et vitamines essentiels [Martin Prével, 2013].

Les micronutriments sont des substances alimentaires essentielles pour la santé humaine [Miller et Welch, 2013]. Ils assurent le maintien des fonctions vitales de l'organisme [Bouis *et al*., 2012] et jouent un rôle majeur dans la croissance (développement physique et mental), l'activité et le fonctionnement des systèmes immunitaires et reproducteurs [Martin Prével, 2013 et Unicef, 1998]. Plus précisément, en interagissant avec la production et le fonctionnement de certaines enzymes et de différentes hormones, les micronutriments assurent un métabolisme cellulaire et moléculaire optimaux [Martin Prével, 2013].
Les fonctions assurées par les micronutriments sont nombreuses et complexes. L'importance de ces nutriments est majorée lors des phases de croissance rapide durant lesquelles les besoins physiologiques augmentent. Les femmes enceintes et les jeunes enfants d'âge préscolaire sont donc particulièrement vulnérables et sensibles à un défaut d'apport de l'un ou l'autre des micronutriments [Weingärtner, 2011b et Unicef, 1998]. De la même manière que pour les macronutriments, des apports optimaux en micronutriments pendant la fenêtre des 1 000 jours sont essentiels pour le développement physique et cognitif de l'enfant [Von Grebmer *et al*., 2014].

La reconnaissance des rôles essentiels et multiples joués par les micronutriments est relativement récente. Ce constat s'explique par le fait que les déficits et les carences légères à modérées en micronutriments restent longtemps asymptomatiques. Les signes cliniques de ces carences n'apparaissent qu'à des stades extrêmement avancés. Par ailleurs, ces signes ne sont pas systématiquement spécifiques et l'interaction entre différentes formes simultanées de malnutritions rend les diagnostics difficiles à poser avec certitude. [Von Grebmer *et al*., 2014]
Les carences en micronutriments relèvent donc depuis longtemps de la faim invisible, une « urgence silencieuse » [Unicef, 1998] qui n'est réellement étudiée que depuis une trentaine d'années [Martin Prével, 2013]. De ce fait, les connaissances dans le domaine de la micronutrition restent parsemées de nombreuses lacunes [Von Grebmer *et al*., 2014, Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011].

2.2.2.2 Causes et facteurs de risques des carences en micronutriments

Les causes des carences en micronutriments sont nombreuses. De manière générale, elles aboutissent à une absorption et une assimilation insuffisantes de vitamines, de minéraux et d'oligoéléments, pour assurer une bonne santé et un bon développement [Von Grebmer *et al*., 2014].
Une alimentation insuffisamment adéquate, appropriée, saine, nutritive et diversifiée est la première cause de carences en micronutriments. Celle-ci est fréquemment associée à un état infectieux responsable d'une augmentation des besoins et des pertes en micronutriments ainsi que d'un phénomène de malabsorption [Bouis *et al*., 2012]. Certains états physiologiques (grossesse, allaitement, croissance) sont également à l'origine d'une augmentation des besoins

CARENCES EN MICRONUTRIMENTS

CAUSES IMMÉDIATES

Apports alimentaires insuffisants par rapport aux besoins → **CMI** → Mauvaise état de santé

CAUSES SOUS-JACENTES

Disponibilité et accès alimentaire

- Faible disponibilité des aliments nutritifs
- Faible accès aux aliments nutritifs
- Pauvreté, contraction des budgets alimentaires et mécanismes d'ajustement

Utilisation

- Etat pathologique
- Mauvais état général
- Etat physiologique

- Régime alimentaire monotone, pauvre, riche en aliments de base, en fibres et en phytates = faible apport en micronutriments biodisponibles
- Habitudes et préférences culturelles et religieuses
- Pratiques alimentaires
- Faible consommation d'aliments d'origine animale

Pratiques de soins

- Manque de connaissances
- Faible niveau d'éducation
- Faible prévalence de l'allaitement maternel
- Pauvreté nutritionnelle de l'alimentation complémentaire

Système de santé / environnement

- Manque d'hygiène, environnement insalubre (eau, assainissement…)
- Absence et faiblesse des programmes de nutrition
- Faiblesse des systèmes de santé

CAUSES STRUCTURELLES

Facteurs géographiques

- Région pauvre en certains micronutriments (sols carencés, roche-mère carencée…)

Facteurs climatiques / saisonniers

- Éléments nutritifs absents une partie de l'année
- Variabilité saisonnière de la disponibilité des aliments (soudure)

Situation politique et économique

Figure 30 : Causes des carences en micronutriments.
[D'après Bouis *et al.*, 2014, Von Grebmer *et al.*, 2014, OMS et FAO, 2011 et FAO et OMS, 1992a]

tandis que des habitudes culturelles (traditions ou interdits), des connaissances insuffisantes et des pratiques alimentaires inappropriées peuvent expliquer la faible diversité des apports alimentaires et le bas niveau de biodisponibilité de certains micronutriments du fait de mauvaises associations alimentaires. La Figure 30 présente une synthèse non exhaustive des différentes causes de carences en micronutriments.

L'étude de ces carences doit, par ailleurs, intégrer des particularités qui ne sont pas retrouvées à l'échelle des autres formes de malnutrition.
La seule consommation d'aliments nutritifs ne suffit pas à garantir la couverture des besoins nutritionnels. En effet, les nutriments consommés doivent être biodisponibles, c'est-à-dire absorbables et assimilables pour être utilisés au niveau systémique dans les voies métaboliques. La biodisponibilité des aliments peut varier selon l'état de santé de l'individu (les diarrhées et certaines parasitoses sont responsables d'une mauvaise absorption des micronutriments) et la composition du régime alimentaire qui peut associer différents nutriments susceptibles de diminuer (fibres, phytates, composés phénoliques…) ou bien d'augmenter (matières grasses, vitamine C,…) la biodisponibilité de certains micronutriments. [Miller et Welch, 2013]
En parallèle, les études socio-économiques montrent que la situation économique des ménages conditionne très fortement la diversité des régimes alimentaires. De manière générale, les régimes traditionnels des ménages pauvres reposent sur une part importante d'aliments de base (céréales, tubercules et racines), riches en macronutriments et en énergie mais pauvres en micronutriments [Miller et Welch, 2013].

2.2.2.3 Principales carences en micronutriments et données épidémiologiques

Certaines carences en micronutriments sont plus fréquentes que d'autres [Bouis *et al*., 2012]. En 1990, le Sommet Mondial pour les enfants a déclaré prioritaires 3 carences en micronutriments : la carence en fer, la carence en iode et la carence en vitamine A (Annexe 2) [Unicef, 1998]. Cibles historiques des interventions du fait de leur diagnostic facile et de leurs manifestations cliniques bien connues, ces trois carences sont les plus communes et les plus fréquemment rencontrées à l'échelle mondiale [OMS et FAO, 2011a, Weingärtner, 2011b et Unicef, 1998].
Dans le cadre de la prise en charge des carences en micronutriments, les priorités d'intervention sont définies en fonction de la prévalence de la carence en un micronutriment donné, de la mortalité attribuable ainsi que du nombre d'années de vie en bonne santé perdues qu'elle occasionne [Bouis *et al*., 2012]. Ainsi, en se basant sur ces critères, les carences en zinc et en vitamine B9 ont récemment été élevées au rang des priorités mondiales (Annexe 2) [OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998].
De manière générale, de plus en plus d'importance est accordée aux autres micronutriments au fur et à mesure que les connaissances augmentent quant à leur rôle dans le fonctionnement de l'organisme, la croissance et le développement, l'immunité et la prévention des anomalies congénitales [Weingärtner, 2011b]. Des plaidoyers sont actuellement menés en ce sens pour prendre en compte et accorder une plus grande importance à la vitamine B12, au calcium et à la vitamine D [Avallone, 2014a].

Les carences multiples en micronutriments sont fréquentes dans diverses régions du monde et au sein de certains groupes de population. Plusieurs exemples peuvent être cités [OMS et FAO, 2011] :

- un régime pauvre en aliments d'origine animale ne proposera que des apports faibles en fer biodisponible, calcium, rétinol et vitamines B2, B6, B12.
- un régime pauvre en fruits et en légumes se traduira par des carences simultanées en vitamine C, bêta-carotènes et folates.

Tableau V : Prévalence des carences en certains micronutriments et leurs conséquences.
[Von Grebmer *et al*., 2014]

Carence en micronutriments	Conséquences notables	Nombre de personnes touchées
Iode	Lésions cérébrales chez le nouveau-né, baisse des capacités mentales, goitre	~1,8 milliard
Fer	Anémie, troubles du développement moteur et cognitif, risque accru de mortalité maternelle, naissances prématurées, insuffisance pondérale à la naissance, manque d'énergie	~1,6 milliard
Vitamine A	Troubles graves de la vue, cécité, risque accru de maladies graves et de mort suite à des infections comme la diarrhé et la rougeole pour les enfants en âge préscolaire ; (pour les femmes enceintes) héméralopie, risque accru de décès	190 millions d'enfants en âge préscolaire ; 19 millions de femmes enceintes
Zinc	Affaiblissement du système immunitaire, infections plus fréquentes, retards de croissance	1,2 milliard

Sources : Allen (2001) ; Andersson, Karumbunathan, et Zimmermann (2012); de Benoist et al. (2008) ; Wessels and Brown (2012) ; et Micronutrient Initiative (2009) et OMS (2000, 2014a).

- dans les pays industrialisés, la consommation de céréales raffinées accroît le risque de carence en de nombreux nutriments : la mouture des céréales élimine le fer, le zinc ainsi que les vitamines B1, B2, B3 et B9.

- une mère sous-alimentée et multi-carencée ne produit qu'un lait de faible qualité, pauvre en vitamine A, vitamines du groupe B, iode et sélénium et donc incapable d'assurer l'alimentation correcte du nourrisson.

Les carences en micronutriments affecteraient le tiers à la moitié de la population mondiale soit de 2 à 3,5 milliards de personnes [Avallone, 2014a, Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012]. Ces chiffres sont extrêmement discutés et les estimations les plus fréquemment rencontrées évaluent à 2 milliards, dont 285 millions d'enfants de 6 à 12 ans (chiffres de 2014), soit une personne sur trois et plus d'un enfant sur deux, le nombre de personnes souffrant d'une ou de plusieurs carences en micronutriments sur Terre [Von Grebmer *et al*., 2014 et Weingärtner, 2011b].
Les carences en micronutriments se retrouvent essentiellement en Afrique et en Asie. Cependant, il est important de noter qu'elles atteignent également les populations des pays industrialisés. [Von Grebmer *et al*., 2014] Le Tableau V présente les prévalences des principales carences en micronutriments et leurs manifestations cliniques.

2.3 Malnutritions par surnutrition et Double Fardeau Nutritionnel

Les malnutritions par surnutrition, ou dysnutritions, résultent d'apports alimentaires excessifs par rapport aux besoins nutritionnels. Dans la grande majorité des cas, les excès concernent les macronutriments et induisent des apports énergétiques trop élevés. A long terme, ceux-ci se traduisent par l'apparition et le développement de maladies chroniques liées à l'alimentation, ou MCLA, également désignées sous le terme de maladies non transmissibles ou MNT.

2.3.1 Les maladies non transmissibles

2.3.1.1 Présentation générale

2.3.1.1.1 Définition

Comme leur nom l'indique, les MNT ne sont pas transmissibles d'un sujet à l'autre. Elles se définissent ainsi par opposition aux maladies infectieuses. Les MNT se distinguent également par leur caractère chronique : elles sont de longue durée avec une installation progressive et une évolution lente. [Site internet n°18]
Les MNT font référence à un groupe hétérogène de différentes pathologies dont les 4 principaux types sont : les maladies cardio-vasculaires, les cancers, les maladies respiratoires chroniques (asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive…) et le diabète [Site internet n°18]. Les caries dentaires et l'ostéoporose sont également considérées comme des MNT [FAO et OMS, 1992a].

2.3.1.1.2 Morbidité et mortalité

Les MNT entraînent une élévation de la morbidité et de la mortalité. Chaque année, les MNT sont responsables, à l'échelle mondiale, de plus de 36 millions de décès (soit 63% de la totalité des décès annuels mondiaux - Site internet n°19) dont 80% sont imputables aux 4 grands groupes de MNT précédemment identifiés.
Ces maladies connaissent une évolution rapide dans de nombreux pays au sein desquels elles deviennent de véritables problèmes de santé publique [OMS, 1999 et FAO et OMS, 1992a].

2.3.1.1.3 Facteurs de risques comportementaux et physiologiques

Les MNT et leur occurrence sont en lien avec quatre facteurs de risque comportementaux identifiés et connus : le tabagisme, la sédentarité (activité physique insuffisante), une mau

Figure 31 : Pauvreté, facteurs de risques comportementaux et maladies non transmissibles.
[D'après Sites internet n°17 et n°18]

vaise alimentation (alimentation excessive et/ou déséquilibrée associée à une faible consommation de fruits et de légumes) ainsi que l'usage nocif de l'alcool [Site internet n°18]. Ces quatre comportements à risques ont des répercussions métaboliques et physiologiques (HTA, hyperglycémie, hyperlipidémie, surpoids ou obésité…) [Site internet n°18].

2.3.1.1.4 Pays et populations concernés : pays pauvres et populations pauvres

Aujourd'hui, les rythmes de progression des MNT sont élevés dans tous les pays du monde et plus particulièrement dans les pays du Sud [OMS, 1999]. Ceux-ci sont nettement plus affectés par ces maladies que les pays industrialisés : près de 80% des décès annuels dus aux MNT (soit 29 millions) se produisent dans des pays à revenu faible (pays en développement) ou intermédiaire (pays émergents) [Site internet n°18]. A l'exception de l'Afrique, les MNT y sont d'ailleurs les premières causes de mortalité. Les projections actuelles montrent cependant que le continent africain connaîtra la plus forte augmentation du nombre de décès imputables aux MNT d'ici à 2020 et celles-ci y deviendront la première cause de mortalité d'ici à 2030 [Site internet n°18].

Contrairement aux idées habituellement admises, les MNT ne sont pas seulement l'apanage des catégories socio-professionnelles aisées, ni celle des personnes âgées [Pôle francophone en Afrique, s.d.]. Près du quart des décès annuels attribués aux MNT (soit 9 millions de décès) concernent ainsi des sujets de moins de 60 ans. Par ailleurs, 90% de ces décès précoces sont recensés dans des pays à revenu faible ou intermédiaire : les pays du Sud sont davantage concernés par la mortalité précoce due aux MNT. [Site internet n°18]

Les données épidémiologiques montrent que ce sont les pays les plus pauvres et, au sein de ces pays, les populations les plus pauvres qui sont les plus touchées par les MNT. Les études socio-économiques semblent mettre en évidence l'existence de plusieurs facteurs déterminants liés à l'exposition des individus aux facteurs de risques et à la prévalence des MNT dans certaines populations. [Site internet n°18]

Comme l'illustre la Figure 31, des facteurs déterminants tels que de faibles revenus, la pauvreté ou encore le manque d'instruction seraient à l'origine d'un véritable cercle vicieux au sein duquel une situation de vulnérabilité et de dénuement augmenterait la prévalence des MNT en augmentant l'exposition aux facteurs de risques de ces maladies. En même temps, les MNT contribueraient, par leurs conséquences sur les capacités physiques et intellectuelles des individus, à renforcer la vulnérabilité des populations en amenuisant leurs moyens d'existence et leurs capacités et en aggravant leur pauvreté. [Sites internet n°18 et n°19] Pauvreté et MNT semblent donc étroitement liées.

Ce constat se retrouve également au Nord, dans les pays industrialisés. En France, l'obésité infantile est un réel problème de santé publique qui augmente considérablement le risque de développement ultérieur d'une MNT. Les études socio-économiques montrent que ce sont les catégories socio-professionnelles les plus pauvres qui sont les plus touchées par ce problème. Il existe donc un fort gradient socio-économique du surpoids chez l'enfant et, de manière générale, de la prévalence des MNT. [Maire *et al*., s.d.]

L'apparition des MNT n'est pas nouvelle. Celle-ci accompagne plusieurs phénomènes tels que le vieillissement de la population, l'urbanisation ou encore la mondialisation dans le cadre de dynamiques démographiques, économiques, nutritionnelles et épidémiologiques désormais bien identifiées.

2.3.1.2 Dynamique d'apparition des maladies non transmissibles : transition démographique, transition nutritionnelle et transition épidémiologique

L'apparition des MNT suit une dynamique dans le cadre de laquelle s'articulent successivement différentes phases de transition : la transition démographique, la transition économique, la transition nutritionnelle et la transition épidémiologique.

2.3.1.2.1 Transition démographique

Traditionnellement, la démographie d'un pays se caractérise par une population essentiellement rurale dont les taux de mortalité et de natalité sont particulièrement élevés. Ces taux ne permettent qu'un accroissement naturel (augmentation de la population) faible.

Dans un pays, les premières conséquences du développement économique et social [Aubry, 2013] se traduisent par la création d'infrastructures sanitaires, l'optimisation des systèmes d'assainissement, l'amélioration des conditions d'hygiène et de l'accès aux soins ou encore la mise en place de programmes de vaccinations [Maire *et al*., s.d.].Associés à une augmentation de la production agricole, ces différents éléments permettent l'amélioration des conditions de vie et de santé des populations [Hamelin Raynaud, 2009a et Maire *et al*., s.d.]. Ces améliorations aboutissent alors à une diminution des différents taux de mortalité et notamment du taux de mortalité infanto-juvénile. Ces évolutions marquent le début de la transition démographique d'une population. En parallèle, le maintien d'un taux de natalité élevé génère un accroissement naturel important : la population augmente.
A la recherche de travail, cette population se déplace progressivement vers les villes, lieux d'innovations et sources d'emplois. L'exode rural ainsi occasionné initie des dynamiques d'urbanisation qui caractérisent la transition économique : développement du secteur secondaire puis du secteur tertiaire et diminution relative de la contribution du secteur primaire au PIB du pays. Les villes concentrent de nombreuses activités économiques génératrices d'emplois mais aussi de structures de santé, d'éducation et d'instruction. L'accès à ces activités et à ces structures améliore le niveau de santé, l'éducation et l'emploi des populations urbaines et notamment des femmes [Fargues, 1988]. Ces améliorations contribuent au renforcement de la diminution des taux de mortalité et initient en parallèle la diminution progressive du taux de natalité, dynamique également retrouvée par la suite dans les zones rurales.

La transition démographique s'achève lorsque le taux de natalité rejoint le niveau du taux de mortalité. L'accroissement naturel de la population redevient faible. Mieux soignée et mieux nourrie, la population du pays vit plus longtemps : son espérance de vie augmente. Dans un contexte de faible natalité, cette dynamique conduit au vieillissement progressif de la population du pays. [Hamelin Raynaud, 2009a et OMS, 1999]

2.3.1.2.2 Transition nutritionnelle

L'urbanisation occasionnée par les transitions démographique et économique est au cœur du processus de transition nutritionnelle dans la mesure où elle entraîne un changement profond des modes de vie, des habitudes de consommation, des comportements d'achat et des pratiques alimentaires [Avallone, 2014a, Martin Prével, 2013 et Maire *et al*., s.d.].
Les villes constituent un terrain privilégié pour la transition nutritionnelle. Elles concentrent les flux et démultiplient les échanges. Véritables interfaces avec l'international, elles constituent autant de relais pour la diffusion des produits et des pratiques alimentaires extérieurs. L'urbanisation est ainsi vectrice de mondialisation. [Hamelin Raynaud, 2009a]
La mondialisation s'accompagne d'une uniformisation de certaines pratiques alimentaires en lien avec l'occidentalisation des habitudes de consommation et des comportements d'achats : alimentation de rue, restauration rapide, supermarchés… De manière générale, elle permet une diffusion facilitée des aliments industriels qui deviennent ainsi accessibles à l'ensemble des populations urbaines. [Hamelin Raynaud, 2009a et Maire *et al*., s.d.]

Dans ce contexte, la transition nutritionnelle se traduit par le passage d'une alimentation traditionnelle, monotone, riche en amidon, en fibres et pauvre en acides gras et en sucres simples à une alimentation plus diversifiée, hyper-énergétique, riche en sucres, en graisses animales saturées, en produits carnés et en glucides raffinés et pauvre en fruits, en légumes et en fibres, basée sur la consommation de boissons gazeuses et d'aliments usinés, produits industriels

Figure 32 : Revenus, urbanisation et composition des régimes alimentaires.
[IFPRI, 2001 cité par Martin Prével, 2013]

La transition épidémiologique

La transition épidémiologique correspond à l'évolution du profil épidémiologique des populations : la répartition et la typologie des facteurs et des maladies qui influencent la santé des populations changent. Elle se déroule en plusieurs étapes. Celles-ci ont été proposées en 1971 par OMRAN (étapes 1 à 3), dans le cadre de sa Théorie de la transition épidémiologique, puis complétées en 1986 par OLSHANSKY et AULT (étape 4) et en 2000 par MESLE et VALLEN (étape 5) [Aubry, 2013]. Les 5 étapes identifiées sont regroupées en 3 âges :

*** Premier âge :**

- Etape 1 : l'âge des pestes et des famines (maladies infectieuses transmissibles et malnutritions par sous-alimentation et carences en micronutriments)

*** Deuxième âge :**

- Etape 2 : l'âge du recul des pandémies
- Etape 3 : l'âge des maladies dégénératives et des maladies de société
- Etape 4 : l'âge du report des maladies dégénératives et des maladies de société [Olshansky et Ault, 1986 cités par Aubry, 2013]

*** Troisième âge :**

- Etape 5 : l'âge de la conquête de l'étendue de la vie (étape ultime qui propose de fusionner l'étape 3 et l'étape 4) [Mesle et Vallen, 2000 cités par Aubry, 2013]

Encadré 5

eux-mêmes riches en sel, en sucre, en édulcorants, en acides gras saturés et en acides gras hydrogénés trans- [Avallone, 2014a, Hamelin Raynaud, 2009a et b]. Cette transition est accentuée par l'augmentation des revenus liés au développement économique des pays du Sud et à l'émergence d'une nouvelle classe moyenne dans les centres urbains (Figure 32) [Martin Prével, 2013].

En parallèle, du fait de la transition économique et de l'urbanisation, la transition nutritionnelle s'accompagne du passage d'une vie physiquement très active à un mode de vie beaucoup plus sédentaire [Avallone, 2014a, Hamelin Raynaud, 2009a et b] qui entraîne une diminution des dépenses énergétiques [Maire *et al*., s.d.].

2.3.1.2.3 Transition épidémiologique (Encadré 5)

Traditionnellement, les sociétés sont confrontées à des maladies infectieuses, transmissibles, des épidémies et des famines régulières responsables d'une mortalité très importante. Celle-ci est compensée par une natalité tout aussi élevée qui permet à la population de se maintenir à un niveau constant (premier âge de la transition épidémiologique). Les améliorations alimentaires et sanitaires à l'origine de la transition démographique permettent un recul considérable des maladies transmissibles (deuxième âge de la transition épidémiologique). Par la suite, le vieillissement de la population consécutif à la transition démographique et à l'augmentation de l'espérance de vie entraîne l'émergence progressive de nouvelles maladies chroniques, dégénératives, liées à l'âge et aux modes de vie (troisième âge de la transition épidémiologique). [Hamelin Raynaud, 2009b, OMS, 1999 et Maire *et al*., s.d.]
En parallèle, la transition nutritionnelle aboutit à un changement profond des habitudes alimentaires (industrialisation et occidentalisation des régimes alimentaires) et des modes de vie (diminution de l'activité physique) : dans les villes, l'urbanisation et la mondialisation conduisent à la création d'un environnement fortement obésogène, diabétogène et athérogène, favorable à l'apparition des maladies non transmissibles, chroniques et liées à l'alimentation. [Aubry, 2013, Martin Prével, 2013, Hamelin Raynaud, 2009b et d et Maire *et al*., s.d.]
Au final, la transition épidémiologique se traduit par la diminution de la morbidité et de la mortalité dues aux maladies infectieuses et aux carences alimentaires (sous-nutrition) et par l'augmentation de la morbidité et de la mortalité dues aux maladies chroniques, dégénératives [Maire *et al*., s.d.] non transmissibles [Hamelin Raynaud, 2009a et Unicef, 1999]. La transition épidémiologique entraîne, d'une part, l'installation d'une certaine diversité épidémiologique [OMS, 1999] (de nouvelles maladies apparaissent) et, d'autre part, l'évolution du profil épidémiologique des populations : le poids relatif des différents types de maladies dans la charge globale de la morbidité et celle de la mortalité change [Aubry, 2013].

C'est donc en suivant cette dynamique en 3 étapes que les MNT se sont développées dans les sociétés industrialisées du Nord puis dans les pays émergents et les pays en développement. Cependant, des particularités propres aux pays du Sud laissent apparaître aujourd'hui une situation épidémiologique qui semble paradoxale : le double fardeau nutritionnel.

2.3.2 Les paradoxes épidémiologiques au Sud : le double fardeau nutritionnel

2.3.2.1 Particularités au Sud et conséquences

2.3.2.1.1 Des transitions rapides et concomitantes…

Les pays industrialisés d'aujourd'hui ont été les premiers concernés par les dynamiques de transitions précédemment décrites. Celles-ci se sont succédé tour à tour sur plusieurs générations. [Avallone, 2014a, Hamelin Raynaud, 2009a]
Dans les pays du Sud, ces transitions sont beaucoup plus rapides et se font de manière concomitante. La transition nutritionnelle actuellement en cours dans ces pays est récente (moins d'une génération) et extrêmement rapide. Ce rythme accéléré s'explique par l'industrialisation

Figure 33 : Equation du double fardeau nutritionnel.
[D'après Deslisle, 2013]

massive de l'alimentation de ces pays en réponse à une urbanisation soutenue et une mondialisation accrue des échanges. Celle-ci draine une multitude de produits manufacturés typiquement occidentaux sur les marchés urbains des pays du Sud. [Avallone, 2014a, Hamelin Raynaud, 2009a et Maire *et al*., s.d.]
La volonté d'accéder au niveau de vie des populations industrialisées et de suivre leur modèle de développement accentue la vitesse de la transition nutritionnelle dans les pays du Sud. Par ailleurs, la perception de la corpulence dans de nombreuses communautés du Sud décrit clairement une préférence au surpoids et à l'embonpoint [Maire *et al*., s.d.], tous deux signes de bonne santé, tandis que l'accès à une alimentation et à des modes de vie occidentaux (achat d'une voiture et arrêt des déplacements à pied) reste un marqueur indéniable de modernité et de réussite sociale.

2.3.2.1.2 ... qui affectent en premier lieu des populations jeunes...

Dans les pays industrialisés, les MNT affectent essentiellement les générations âgées. Dans les pays du Sud : les maladies chroniques liées à l'alimentation affectent des populations de jeunes adultes [Hamelin Raynaud, 2010a]. Ce constat s'explique dans la mesure où la transition nutritionnelle concerne des populations jeunes qui ne sont encore qu'aux premiers stades de leur transition démographique [Hamelin Raynaud, 2009a]. Cette situation se révèle particulièrement problématique : les populations du Sud concernées par les MNT sont jeunes et productives, premières actrices du développement économique de leur pays.
Les conséquences humaines, sanitaires et économiques de ces nouvelles maladies sont particulièrement importantes et majorées du fait des habitudes socio-culturelles et de la faiblesse des connaissances nutritionnelles des populations [Von Grebmer *et al*., 2014, Aubry, 2013 et Maire *et al*., s.d.].

2.3.2.1.3 ... dans des pays encore confrontés aux maladies infectieuses et carentielles...

Par ailleurs, la transition épidémiologique observée dans les pays en développement demeure incomplète [OMS, 1999]. Du fait de la faiblesse globale des systèmes de santé, de soins et des structures d'assainissement, la vitesse de diminution des maladies infectieuses et carentielles n'est pas aussi rapide que la vitesse avec laquelle apparaissent et se développent les MNT. Les pays du Sud sont encore largement confrontés à des problèmes infectieux majeurs et des maladies nutritionnelles en lien avec des apports alimentaires insuffisants et carencés.
Du fait des transitions démographique, nutritionnelle et épidémiologique au Sud, le visage de la malnutrition est actuellement en pleine mutation : la nouvelle normalité semble coïncider avec la coexistence et la combinaison de différentes formes de malnutritions qui génèrent des fardeaux nutritionnels imbriqués et complexes [IFPRI, 2014].

2.3.2.2 ... ou l'équation de double fardeau nutritionnel : entre sous-nutrition et suralimentation

2.3.2.2.1 Définition du double fardeau nutritionnel et échelle d'analyse

Le double fardeau nutritionnel traduit une double problématique nutritionnelle qui associe [Delisle, 2013, Martin Prével, 2013, Unicef, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010b] :

- des situations de sous-nutrition anciennes et persistantes : carences générales, carences en micronutriments, retard de croissance, insuffisance pondérale et maigreur
- des situations de suralimentation récentes et en progression très rapide : surcharge métabolique et pondérale, obésité, hypertension artérielle, diabète de type 2, dyslipidémie, maladies cardio-vasculaires, cancers…

L'équation à l'origine des situations de double fardeau nutritionnel est illustrée sur la Figure 33 [d'après Deslisle, 2013].

La coexistence de situations de sous-nutrition et de suralimentation propose des tableaux de malnutrition mixtes qui peuvent s'observer [Martin Prével, 2013, Maire *et al*., s.d.] :

Figure 34 : La pauvreté peut favoriser la dénutrition, les carences spécifiques et l'obésité (et comorbidités). [D'après Tanumihardjo *et al.*, 2007 cités par Delisle, 2013]

- à l'échelle d'une population : coexistence d'obésité et de dénutrition [Delisle, 2013 et Weingärtner, 2011b],
- à l'échelle d'un ménage au sein duquel il n'est pas rare de rencontrer une mère en surpoids et un enfant de moins de 5 ans qui présente un retard de croissance [Delisle, 2013, Martin Prével, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010b],
- à l'échelle d'un individu, des carences passées et/ou présentes associées à un surpoids, une obésité ou d'autres marqueurs de risques cardio-métaboliques : par exemple, un individu obèse et anémié ou un individu de petite taille (résultat d'un retard de croissance) et hypertendu ou diabétique… Par ailleurs, il est important de noter qu'à l'échelle de l'individu, les différentes formes de malnutrition peuvent coexister mais également interagir entre elles. Par exemple une carence en vitamine B9 et en vitamine B12 entraîne une hyperhomocystéinémie à l'origine du développement de pathologies coronariennes. De la même manière, des études de cas récentes semblent montrer un lien entre carence en zinc, syndrome métabolique et diabète. [Avallone, 2014a, Delisle, 2013, Martin Prével, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010b]
- d'une génération à l'autre, lorsqu'une mauvaise nutrition maternelle entraîne une mauvaise nutrition fœtale à l'origine d'un risque accru de MNT dès la petite enfance [Delisle, 2013].

2.3.2.2.2 Les racines du double fardeau nutritionnel : pauvreté et inégalités

L'évolution rapide des MNT montre que le surpoids et l'obésité affectent toutes les catégories socio-économiques. Avec le développement des pays, la charge des MNT s'est progressivement transférée aux classes les plus pauvres, déjà confrontées à des situations de déficit nutritionnel. [Hamelin Raynaud, 2010b]

Aujourd'hui, le double fardeau nutritionnel s'enracine dans la pauvreté et trahit de profondes inégalités [Delisle, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010b]. Le développement anarchique des villes du Sud, du fait d'une urbanisation intense et désorganisée, aboutit à une concentration extrême des inégalités et de la pauvreté. Les centres urbains des pays en développement constituent ainsi des terrains particulièrement favorables au développement du double fardeau nutritionnel [Hamelin Raynaud, 2009a].
La pauvreté a la capacité de favoriser, à la fois, la dénutrition, les carences spécifiques, les maladies métaboliques de surcharge et les MNT. La transition nutritionnelle a permis de rendre disponibles et particulièrement accessibles aux populations urbaines pauvres, des aliments transformés, très peu chers et particulièrement attractifs au goût mais qui ne proposent que des calories « vides » dépourvues des micronutriments essentiels pour une alimentation saine et nutritive. La densité énergétique élevée de ces aliments permet de calmer les sensations de faim. [Von Grebmer *et al.*, 2014 et Hamelin Raynaud, 2010b et 2009b] La Figure 34 présente les dynamiques par lesquelles la pauvreté engendre dénutrition, carences en micronutriments et obésité. [Delisle, 2013]

2.3.3 Diabète et maladies cardio-vasculaires au Sud : constats et perspectives

Le diabète et les maladies cardio-vasculaires sont des maladies chroniques liées à l'environnement, notamment aux habitudes alimentaires (alimentation industrielle et occidentale) et au mode de vie (sédentarité, faible activité physique). Ces maladies se développent après plusieurs années d'exposition à une mauvaise qualité de vie. Leur installation se traduit par l'apparition progressive de différents symptômes précurseurs. Ces symptômes constituent autant de facteurs de risques cardio-métaboliques habituellement rassemblés sous le terme de syndrome métabolique.

2.3.3.1 Le syndrome métabolique

Le syndrome métabolique correspond à un ensemble de signes précurseurs et de symptômes qui prédisposent à la survenue des MNT, notamment du diabète (diabète de type 2) et des

maladies cardio-vasculaires. Ces symptômes correspondent à des troubles métaboliques qui incluent [Hamelin Raynaud, 2009b et 2010a et Junien *et al*., 2005] :

- des anomalies du métabolisme glucidique : résistance à l'insuline, dysglycémie,…
- des anomalies du métabolisme lipidique : dyslipidémie, hypertriglycéridémie, diminution du taux de HDL cholestérol…
- des anomalies inflammatoires et de la coagulation : état inflammatoire chronique et état thrombotique,
- des troubles du poids : obésité abdominale (définie par la mesure du tour de taille), surpoids et obésité (définis sur les bases du calcul de l'IMC),
- des troubles de la tension artérielle : augmentation de la pression artérielle, hypertension artérielle chronique.

Le diagnostic du syndrome métabolique repose sur la présence de plusieurs de ces troubles, les états pathologiques de chaque trouble étant définis par différents seuils.
Le syndrome métabolique est un outil qui permet d'identifier de manière précoce les sujets à risque élevé de diabète et d'accident cardio-vasculaire. L'identification précoce des facteurs de risques cardio-métaboliques permet de proposer des stratégies préventives. [Hamelin Raynaud, 2009b]

Depuis plusieurs décennies, les facteurs de risques cardio-métaboliques du syndrome métabolique connaissent une évolution très rapide dans de nombreux pays. L'épidémie mondiale de syndrome métabolique qui s'observe actuellement concerne aussi bien les pays du Nord que les pays du Sud au sein desquels elle affecte particulièrement les zones urbaines [Avallone, 2014a].
Le monde compte aujourd'hui plus de 1,3 milliard d'adultes en surcharge pondérale dont 500 millions en situation d'obésité [Avallone, 2014a et FAO et OMS, 2014] : il y a désormais plus de personnes en surpoids que de personnes en situation d'insuffisance pondérale sur Terre [ONU, 1999]. En parallèle, l'obésité infantile est en progression dans de nombreux pays [Avallone, 2014a]. En 2013, près de 42 millions d'enfants de moins de 5 ans étaient en surcharge pondérale [FAO et OMS, 2014 et Martin Prével, 2013]. Les prévisions montrent que ces évolutions sont tendancielles et se poursuivront à l'avenir en impactant toujours plus les populations pauvres des pays en développement. En 2025, 75% des cas d'hypertension artérielle et 75% des cas de diabète de type 2 seront recensés dans les pays du Sud [Aubry, 2013].

2.3.3.2 Le diabète

2.3.3.2.1 Définition [Site internet n°20]

Le diabète est une maladie chronique qui provient d'un dysfonctionnement du métabolisme glucidique en lien avec l'action de l'insuline. Le diabète survient lorsque le pancréas ne produit pas une quantité suffisante d'insuline (diabète de type 1) ou bien lorsque celle-ci n'est pas capable d'assurer ses fonctions physiologiques (insulino-résistance et diabète de type 2). Physiologiquement, le diabète se traduit par une hyperglycémie chronique qui, à terme et sans aucune prise en charge, occasionne de graves complications systémiques.

Le diabète de type 2, ou diabète non insulino-dépendant, apparaît lorsque l'insuline n'est pas utilisée correctement par l'organisme. L'apparition du diabète de type 2 est beaucoup plus lente et discrète que celle du diabète de type 1. Elle se manifeste initialement par une intolérance au glucose et une élévation de la glycémie à jeun, deux éléments prédictifs du diabète.
Le diabète de type 2, initialement appelé diabète de la maturité dans la mesure où il affectait uniquement des sujets adultes d'âge mûr après plusieurs années de mauvaises pratiques alimentaires et de sédentarité, affecte désormais de plus en plus de jeunes adultes et d'enfants d'âge scolaire [Hamelin Raynaud, 2009c]. Aujourd'hui, cette forme de diabète est la plus préoccupante à l'échelle mondiale.

Le diabète a entrainé près de 4,9 millions de décès en 2014 soit un toutes les 7 secondes [FID, 2014]. Plus de 80% des décès par diabète ont lieu dans les pays en développement [Aubry, 2013].

2.3.3.2.2 Mécanismes physiopathologiques et facteurs déterminants du diabète de type 2 [Hamelin Raynaud, 2009c]

Le diabète est une maladie poly-factorielle sous l'influence de différents facteurs de risques génétiques, nutritionnels et infectieux qui font intervenir différents mécanismes physiopathologiques.
Le premier facteur de risque du diabète de type 2 est la surcharge pondérale et l'obésité. Le tissu adipeux abdominal est un facteur de risque majeur pour le développement d'un diabète de type 2 dans la mesure où il possède des fonctions endocrines particulièrement actives à l'origine de la sécrétion de nombreuses hormones dont certaines interviennent dans les métabolismes glucidiques et lipidiques. Ces hormones sont en partie responsables du développement progressif d'une insulino-résistance qui engendre des situations récurrentes d'hyperglycémie. Celle-ci entraîne une hyperstimulation du pancréas à l'origine d'une hyperinsulinémie compensatoire. L'hyperstimulation du pancréas aboutit à une défaillance progressive de la fonction pancréatique qui ne parvient alors plus à assurer la synthèse de l'insuline. A terme et sans prise en charge efficace, le diabète de type 2 peut aboutir à un épuisement définitif de la fonction pancréatique. Le diabète devient alors insulino-dépendant.

Dans les pays du Sud, le diabète de type 2 est un problème majeur. L'épidémie de diabète de type 2 constatée dans le monde en développement est associée à plusieurs facteurs déterminants : structure démographique, urbanisation, modes de vie, alimentation industrielle, obésité.

2.3.3.2.3 Complications du diabète

Les complications du diabète peuvent être prévenues par une prise en charge précoce (stade du syndrome métabolique et même premiers stades de la maladie). Cependant, une telle prise en charge ne peut être envisagée que si le diagnostic de la maladie et des troubles métaboliques associés est posé. Cette étape est très problématique dans les pays du Sud qui ne possèdent pas les systèmes de communication et de santé suffisants pour informer, sensibiliser, diagnostiquer et prendre en charge des populations qui ne disposent de surcroît d'aucune connaissance en lien avec cette maladie, ses facteurs de risques et les dangers de ses complications.

Les lésions micro-vasculaires, associées (i) à une diminution du débit sanguin au niveau des extrémités (ii) à une baisse de la sensibilité des sujets diabétiques en lien avec des atteintes neurologiques périphériques et (iii) à une altération des performances du système immunitaire génèrent des neuropathies périphériques et l'apparition d'ulcères et d'infections au niveau des pieds (pied diabétique). Du fait de la perte de sensibilité des patients, ces atteintes sont prises en charge tardivement et aboutissent régulièrement à des amputations des membres. [Site internet n°20]
La rétinopathie diabétique résulte de lésions inflammatoires causées, à l'échelle de la rétine, par des troubles métaboliques chroniques. Ces lésions s'accumulent avec le temps et aboutissent à une cécité progressive. A travers le monde, environ 1% des cas de cécités sont attribuables aux complications du diabète. [Site internet n°20]
Au niveau des reins, l'hyperglycémie chronique altère le fonctionnement des néphrons et occasionne le développement progressif d'une néphropathie diabétique qui aboutit à une insuffisance rénale chronique. [Site internet n°20]

Figure 35 : Facteurs déterminantes, facteurs de risques comportementaux et physiologiques des maladies cardio-vasculaires.
[D'après Hamelin Raynaud, 2009b et Site internet n°21]

Pour finir, par ses effets endocriniens, pro-inflammatoires, vasculaires et micro-vasculaires, le diabète majore le risque de maladie cardio-vasculaire, de cardiopathie et d'accident vasculaire cérébral. [Site internet n°20]

2.3.3.3 Les maladies cardio-vasculaires

2.3.3.3.1 Définitions [Site internet n°21]

Les maladies cardio-vasculaires sont des maladies chroniques, non transmissibles, qui affectent le système circulatoire : vaisseaux sanguins et muscle cardiaque.
Les maladies cardio-vasculaires évoluent à bas bruit pendant de longues années : leur installation est lente, progressive et silencieuse [Hamelin Raynaud, 2009b]. Une fois installées, elles peuvent s'exprimer sous la forme d'un évènement aigu potentiellement létal ou invalidant.

2.3.3.3.2 Mécanismes physiopathologiques et facteurs déterminants des maladies cardio-vasculaires

Dans la plupart des cas, les maladies cardio-vasculaires résultent d'un phénomène d'athérosclérose qui se manifeste par la constitution d'un dépôt gras sur les parois internes (*intima*) des vaisseaux sanguins. Avec le temps, ces dépôts gras augmentent en volume et se rigidifient entraînant une diminution de la lumière du vaisseau et la perturbation du flux sanguin qui le traverse. Une rupture de la plaque d'athérome ainsi formée révèle un substrat prothrombogène et conduit à la formation d'un caillot susceptible de se déplacer dans le système circulatoire et de causer un accident cardio-vasculaire aigu dans un vaisseau de plus petit calibre qu'il viendra obstruer.

Au total sept principaux facteurs de risques ont été identifiés. Ces facteurs de risque sont sous l'influence de plusieurs facteurs déterminants et regroupent : le tabac, l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie, le diabète, l'obésité, une faible consommation de fruits et de légumes (mauvaise alimentation) et le stress psycho-social [Hamelin Raynaud, 2009b]. La sédentarité, l'usage nocif de l'alcool et l'hyperlipidémie sont également des facteurs de risques de maladies cardio-vasculaires [Site internet n°21].
En pratique, les différents facteurs de risques comportementaux sont à l'origine du développement de facteurs de risques biologiques (hypertension artérielle, hyperglycémie, hyperlipidémie, surpoids, obésité, diabète de type 2) qui témoignent d'une forte susceptibilité d'accidents cardio-vasculaires (infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, défaillance cardiaque…) (Figure 35) [Site internet n°21].

2.3.3.3.3 Données épidémiologiques

Les maladies cardio-vasculaires sont la première cause de mortalité et d'incapacité au monde [Aubry, 2013 et Hamelin Raynaud, 2009d]. Au début de XXIème siècle, elles sont responsables d'un décès sur trois [Aubry, 2013 et Hamelin Raynaud, 2009d]. Plus de 75% des décès liés aux maladies cardio-vasculaires interviennent dans les pays émergents ou les pays en développement [Site internet n°21].
Au Sud, dans les pays en développement, les maladies cardio-vasculaires affectent des populations jeunes (transition démographique en cours) au mode de vie obésogène et athérogène qui ne bénéficient d'aucune prévention ni d'aucune prise en charge. Dans ces pays, 58% des décès ont lieu avant 60 ans, privant ainsi les pays d'adultes économiquement productifs. [Gaziano *et al*., 2007 cités par Hamelin Raynaud, 2009d]

2.3.3.4 Conclusion sur les maladies non transmissibles

Les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire sont les premiers touchés par ces problèmes liés aux MNT. Ils sont également confrontés au fait que ces maladies affectent essentiellement des populations jeunes, entravant d'autant plus leur développement économique.

Facteurs environnementaux et expression des allèles de susceptibilité
Cas du diabète

[Hamelin Raynaud, 2010a]

Les PPARG, Peroxysome Proliferator Activated Receptors Gamma, sont des facteurs de transcription qui interviennent dans la différenciation adipocytaire, la sensibilité à l'insuline ainsi que les métabolismes énergétiques et lipidiques. Les gènes codant pour les PPARG présentent un polymorphisme. Certains allèles sont diabétogènes tandis que d'autres sont protecteurs. L'expression du potentiel diabétogène ou protecteur de ces gènes est sous l'influence environnementale et aboutit à l'augmentation ou à la diminution du risque cardio-métabolique. Les études menées montrent que les sujets homozygotes porteurs d'un allèle diabétogène sont plus sensibles à certains facteurs du mode de vie occidental tels que la consommation de graisses ou la sédentarité. Chez ces individus, les facteurs environnementaux et comportementaux entraîneraient plus facilement le développement d'une insulino-résistance ou d'une obésité. En parallèle, ces sujets répondent moins bien aux interventions qui visent à lutter contre les MNT : mesures hygiéno-diététiques dont alimentation équilibrée et activité physique.

De son côté, le gène TCFZ-L2, Transcription Factor Z-Like 2, est un gène clé qui intervient dans la sécrétion de l'insuline. Parmi les différents allèles de ce gène, 4 variants diabétogènes ont été identifiés. La présence de l'un ou l'autre de ces variants chez un sujet homozygote diminue l'effet protecteur des fibres alimentaires sur le risque de survenue d'un diabète de type 2.

Encadré 6

Cependant, la pauvreté, la transition nutritionnelle et la transition démographique ne suffisent pas à expliquer l'ampleur de l'épidémie de syndrome métabolique, de diabète de type 2 et de maladies cardio-vasculaires qui frappe actuellement le Sud ni même les raisons pour lesquelles ces troubles atteignent des populations de plus en plus jeunes. Depuis quelques années, les études épidémiologiques se penchent désormais vers une origine précoce des MNT : celle-ci s'enracinerait en réalité au cœur même des périodes de développement fœtal et post-natal. [Junien *et al*., 2005]

2.3.4 Physiopathologie du double fardeau nutritionnel et des maladies non transmissibles au Sud

Le projet « Double fardeau nutritionnel-pôle francophone en Afrique » s'intéresse à la problématique du double fardeau nutritionnel dans les pays africains par le biais d'activités de formation des ressources humaines, de recherche et de plaidoyer [Pole francophone en Afrique, s.d.]. Dans le cadre de ce projet, plusieurs dossiers pédagogiques ont été proposés par le Docteur Maryse HAMELIN RAYNAUD. L'un d'eux porte sur les origines du double fardeau nutritionnel [Hamelin Raynaud, 2010a]. Les paragraphes suivants ont été rédigés à partir de l'analyse de ce document.

2.3.4.1 Constats et questionnements

La transition nutritionnelle intervient comme élément déclencheur de l'épidémie des MNT au Sud mais c'est parce qu'elle s'installe sur un terrain fertile que ses conséquences épidémiologiques prennent une telle importance. [Hamelin Raynaud, 2010a]

En effet, plusieurs études de cas montrent l'existence d'interactions et de synergies entre différentes formes de malnutrition. Ainsi, un retard de croissance semble favoriser le développement ultérieur d'une obésité abdominale, elle-même facteur de risque cardio-vasculaire. Par ailleurs, la prévalence du diabète de type 2 et de l'hypertension artérielle est supérieure chez les adultes de petite stature (témoin d'un retard de croissance acquis durant le développement embryonnaire et la petite enfance). Enfin, le cumul des malnutritions pourrait amplifier le risque et la gravité des pathologies chroniques. [Hamelin Raynaud, 2010b]
Ces différents constats montrent que la prévalence et la gravité des MNT semblent plus importantes lorsque ces maladies surviennent sur un terrain propice, préalablement exposé à des situations de sous-nutrition et à des stress nutritionnels (Figure 34). Plusieurs pistes pourraient expliquer le développement d'un tel terrain favorable : (1) des facteurs génétiques prédisposants, (2) une nutrition fœtale contrainte ou encore (3) une croissance infantile trop rapide.

2.3.4.2 Des gènes de prédisposition : l'hypothèse d'un génotype économe

2.3.4.2.1 Facteurs environnementaux et expression des allèles de susceptibilité [Hamelin Raynaud, 2010a]

Diabète et maladies cardio-vasculaires possèdent une dimension héréditaire. L'hérédité familiale, sous une forme oligogénique ou, plus fréquemment, polygénique, est capable de favoriser l'apparition et le développement de certaines MNT ou de certains facteurs de risques cardio-métaboliques telles que l'obésité, le diabète de type 2, l'hypertension artérielle ou encore les dyslipidémies athérogènes.
Cependant, pour la grande majorité de ces maladies, la présence d'un gène de prédisposition n'est pas suffisante pour expliquer l'apparition d'un processus pathologique. L'expression de ces gènes reste, en effet, sous l'influence de facteurs environnementaux et comportementaux.

Concernant le diabète de type 2, une vingtaine de gènes de prédisposition ont pu être identifiés. Chacun de ces gènes présente différentes versions, différents variants ou allèles dont certains correspondent à des polymorphismes de susceptibilité qui favorisent l'apparition d'un diabète de type 2. Les deux exemples présentés dans l'Encadré 6 illustrent les interac

Nutrition maternelle et nutrition fœtale :
Causes opposées, mêmes conséquences

[Hamelin Raynaud, 2010a]

L'exposition intra-utérine au diabète maternel se répercute chez l'enfant par une prédisposition majeure à l'obésité (macrosomie), à l'intolérance au glucose et au diabète. Ces dynamiques s'expliquent par le caractère tératogène des substrats énergétiques, responsables du développement altéré des différents organes et d'atteintes hypothalamiques à l'origine de problèmes majeurs dans la régulation des métabolismes glucidiques, lipidiques et protéiques mais aussi dans les mécanismes de contrôle de l'appétit et de la satiété. Sur cet aspect, l'environnement intra-utérin hyperglycémique d'une mère porteuse d'un diabète non-équilibré, est un facteur déterminant, plus important encore que les facteurs génétiques de prédisposition, pour le développement ultérieur de MNT.

A l'inverse, l'exposition *in-utero* à des situations de privation causées par une sous-nutrition maternelle, génère un retard de croissance intra utérin qui s'exprime par un petit poids à la naissance. Celui-ci peut être responsable d'une mortalité prématurée mais signe aussi la présence de séquelles métaboliques et pathologiques majeures et irréversibles. En ce sens, l'ensemble des études épidémiologiques, réalisées sur la base d'études de cohorte (études non exposés/exposés ou études prospectives), mettent en évidence l'existence d'un lien constant entre les petits poids de naissance et le risque à l'âge adulte de survenue d'un diabète de type 2, d'une hypertension artérielle, d'un accident vasculaire cérébral et de maladies cardio-vasculaires : il existe une corrélation négative entre un petit poids de naissance et le risque de développer un syndrome métabolique à l'âge adulte [Butruille, 2013]. Le faible poids de naissance est ainsi un bon facteur prédictif de survenue de MNT à l'âge adulte et même d'apparition précoce de signes précurseurs (augmentation de la pression artérielle, intolérance au glucose) chez l'enfant. Plus précisément, une restriction nutritionnelle survenant au début de la grossesse augmenterait le risque ultérieur d'hypertension artérielle, d'obésité, de dyslipidémie et de coronaropathie, tandis qu'une restriction nutritionnelle à la fin de la grossesse serait responsable d'anomalies de la régulation glucidique.

Encadré 7

tions fortes et décisives qui existent entre l'expression délétère des allèles de susceptibilité et les facteurs environnementaux et comportementaux. La connaissance de ces interactions est encore largement embryonnaire mais témoigne d'ores et déjà de la complexité des modalités d'expression du potentiel délétère ou protecteur porté par un gène ou un groupe de gènes.

2.3.4.2.2 L'hypothèse d'un génotype économe - 1962, J.V. NEEL [Hamelin Raynaud, 2010a]

L'existence de gènes de prédisposition sous-entend l'existence d'individus prédisposés et peut-être même de groupes humains prédisposés. C'est à partir de ce constat que J.V. NEEL a émis en 1962 l'hypothèse du génotype économe.
Les gènes économes seraient des gènes anciens, transmis et conservés depuis de nombreuses générations dans la mesure où ils favoriseraient le stockage de l'énergie dans les adipocytes en période d'abondance alimentaire et permettraient la survie des individus en période de manque grâce à des mécanismes d'insulino-résistance. Ces mécanismes assureraient alors une meilleure disponibilité du glucose pour les organes fortement consommateurs. Des famines et des disettes successives auraient exercé une pression de sélection qui aurait ainsi abouti à la survie des individus les plus résistants, porteurs de ces allèles économes.
L'hypothèse de Neel repose donc sur l'existence de groupes ethniques plus sensibles à la transition nutritionnelle du fait de leur profil génétique ancestral économe et porteur d'allèles de susceptibilité qui garantissent leur survie en période de restriction alimentaire. Pour NEEL, les allèles économes proposeraient un réel avantage sélectif qui deviendrait un désavantage majeur en période de pléthore alimentaire telle que celle proposée par la transition nutritionnelle.

Depuis sa formulation, l'hypothèse du génotype économe a été abondamment étudiée mais n'a toujours pas été vérifiée. En ce sens, l'absence de corrélation entre la fréquence de gènes clés de prédisposition, tel que le gène TCFZ-L2, et la prévalence des MNT au sein de certains groupes ethniques, rend particulièrement difficile l'identification d'un profil génétique économe.
Aujourd'hui, aucun argument solide ne permet de valider la théorie de J.V. NEEL. Celle-ci demeure, de surcroît, insuffisante pour expliquer l'ampleur et la vitesse d'évolution des MNT dans les pays du Sud, la survenue privilégiée de ces maladies au niveau des populations pauvres, l'atteinte plus importante des jeunes adultes comparativement aux dynamiques observées dans les pays industrialisés et le développement d'anomalies précurseurs (insulino-résistance, augmentation de la pression artérielle…) à des stades très précoces de la vie, avant même l'exposition des jeunes enfants au mode de vie occidental.

2.3.4.3 La nutrition fœtale : l'hypothèse d'un phénotype économe et de l'épigénétique

2.3.4.3.1 Nutrition maternelle et nutrition fœtale [Hamelin Raynaud, 2010a]

L'état nutritionnel d'une mère est déterminant pour la future santé métabolique et cardiovasculaire de sa descendance. L'exposition intra-utérine à des situations de surnutrition ou de sous-nutrition impacte directement le développement et la croissance du fœtus et conditionne l'état nutritionnel et sanitaire de toute la vie de l'enfant à naître (Encadré 7).

Même si des causes diamétralement opposées (suralimentation ou sous-nutrition maternelle) se traduisent par les mêmes conséquences à long terme (MNT chez l'enfant), les résultats de ces études montrent que l'alimentation et l'état nutritionnel de la mère influencent directement et très fortement la croissance fœtale. Plus particulièrement, il semblerait que l'environnement intra-utérin créerait des conditions de croissance intra-utérine susceptibles d'influencer la machinerie métabolique des futurs enfants.

2.3.4.3.2 Conditions de croissance intra-utérine et conséquences métaboliques : études de cas [Hamelin Raynaud, 2010a]

Plusieurs expérimentations menées chez l'animal mettent en avant les conséquences de carences générales ou spécifiques sur les processus métaboliques mis en jeu lors du développement fœtal.
Chez le rat, l'exposition *in utero* à une carence protéique génère des conséquences métaboliques et structurelles qui se traduisent, à la naissance, par des anomalies au niveau des unités fonctionnelles du rein (diminution du nombre de néphrons) et du pancréas (diminution de la taille des ilots de Langerhans et plus particulièrement de la masse des cellules β suite à une augmentation du taux d'apoptose physiologique en période postnatale [Junien *et al*., 2005]). Ces anomalies sont à l'origine du développement précoce d'une hypertension artérielle et d'une intolérance au glucose chez le rat.
Par ailleurs, l'exposition *in utero* à une carence en fer altère le développement du cœur des rats et génère une augmentation de la pression artérielle des animaux en période postnatale tandis que l'exposition à un environnement intra-utérin carencé en vitamine A génère une diminution de 20% du nombre de néphrons chez les rats. Ceux-ci développent ultérieurement une hypertension artérielle.

Ces études permettent donc d'établir un lien direct entre des malnutritions maternelles générales et/ou spécifiques et la qualité des processus de prolifération et de différenciation cellulaire lors du développement fœtal. Un faible poids de naissance qui résulte d'un RCIU témoigne d'une inadéquation entre les besoins du fœtus et les apports materno-placentaires, l'insuffisance de ceux-ci résultant en majorité d'une sous-alimentation maternelle préalable et concomitante à la grossesse.
Cependant, le poids de naissance reste un indicateur très insuffisant et approximatif pour expliquer les processus physiopathologiques qui se cachent derrière la problématique du double fardeau nutritionnel. En effet, un poids de naissance normal peut masquer des anomalies structurelles vectrices d'anomalies métaboliques futures. Une telle situation se retrouve notamment si l'exposition à une situation de sous-nutrition se fait au début de la grossesse.
Le lien ainsi démontré entre environnement intra-utérin et développement fœtal pose les bases de l'hypothèse du phénotype économe.

2.3.4.3.3 L'hypothèse d'un phénotype économe (HALES et BARKER, 1990) : adaptation de la programmation fœtale [Hamelin Raynaud, 2010a]

L'hypothèse du phénotype économe a été formulée dans les années 1990s par HALES et BARKER. Cette hypothèse repose sur la sensibilité du développement fœtal à l'environnement intra-utérin.
Contrairement à l'hypothèse du génotype économe qui sous-entend l'existence d'un processus de sélection des génomes les plus résistants aux situations de restriction alimentaire, l'hypothèse du phénotype économe propose l'existence de processus d'adaptation des génomes en fonction des conditions environnementales.

En théorie, le potentiel physiologique et métabolique de chaque individu est porté par son patrimoine génétique. Cependant, l'expression de celui-ci varie en fonction des conditions environnementales. Ainsi, durant la grossesse, les conditions de l'environnement intra-utérin modulent la capacité des gènes d'exprimer leur plein potentiel. En fonction des conditions environnementales qui orientent son expression, un même génotype ne se traduira donc pas par un même phénotype.
Dans le cas d'une situation de restriction intra-utérine (sous-nutrition maternelle et fœtale), des mécanismes adaptatifs sont mis en place chez le fœtus afin de sauvegarder le support nutritionnel, le rationner et le réserver à certains organes (tout en limitant leur potentiel), au dé

Figure 36 : Représentation simplifiée du principe de l'épigénétique.

triment des autres. Ces adaptations physiologiques se traduisent par un remodelage tissulaire et une diminution de la croissance des organes. Elles aboutissent à des changements structurels, physiologiques et métaboliques irréversibles. [Butruille, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010a]

Le fœtus a donc la capacité d'adapter ses possibilités génétiques à son environnement. Dans le cadre d'un environnement intra-utérin sous-optimal, qui contraint les capacités et les potentiels de croissance et de développement, la programmation fœtale permet de modifier la physiologie et le métabolisme du fœtus pour prioriser les organes et les fonctions clés tout en limitant le développement des autres organes dans un souci d'économie immédiate mais aussi à moyen et long terme. En effet, l'environnement intra-utérin reflète les conditions environnementales postnatales. Un environnement intra-utérin contraint suppose donc, par extrapolation, des conditions extra-utérines aux ressources nutritionnelles limitées.
Le phénotype économe proposerait donc un avantage pour la survie *extra utero* du fœtus dans la mesure où il permettrait au fœtus d'anticiper des conditions postnatales contraintes et délétères et de modifier en amont son développement par le biais de réponses adaptives. Par ce mécanisme, le fœtus développerait les processus physiologiques et métaboliques les plus adaptés pour vivre dans un environnement post-natal présupposé par les informations transmises par l'environnement intra-utérin.
La programmation fœtale et l'hypothèse du phénotype économe mettent en exergue l'influence des conditions environnementales sur l'expression des gènes et avancent des concepts en lien avec l'épigénétique.

2.3.4.3.4 La régulation épigénétique de l'expression des gènes par l'environnement intra-utérin

De manière générale, l'épigénétique étudie l'expression génétique induite par l'environnement à partie d'un même génotype (Figure 36) [Butruille, 2013]. En d'autres termes, l'épigénétique correspond aux mécanismes d'influence environnementale qui viennent modifier l'expression des gènes sans entraîner d'altération de la séquence d'ADN (à la différence des mutations) dans la mesure où les modifications épigénétiques sont réversibles et instables. [Hamelin Raynaud, 2010a et Junien *et al*., 2005]
Chaque cellule du corps humain renferme dans son noyau les 30 000 gènes du génome humain. Cependant, en fonction des tissus et des moments (stades de développement ou périodes de la journée), le cortège de gènes qui s'exprime n'est pas le même. Grâce à un code épigénétique, certains gènes sont actifs tandis que d'autres restent silencieux.

Le code épigénétique repose sur différents outils moléculaires qui interviennent dans les modifications épigénétiques [Junien *et al*., 2005]. Celles-ci regroupent : la méthylation de l'ADN sur les couples de nucléotides de cytosine et de guanine, le changement de structure de la chromatine (forme condensée ou forme lâche) par le biais de l'acétylation des histones, les systèmes de co-activateurs et de co-répresseurs ainsi que les modifications post-transcriptionnelles par l'action des micro-ARNs [Butruille, 2013].
Les différentes modifications épigénétiques influencent la structure globale de l'ADN, sa capacité à être transcrit et donc ses possibilités d'expression physiologique.
Lorsque la chromatine est lâche, elle est active et susceptible d'être transcrite en ARN messager. L'activation de la chromatine résulte, d'une part, de l'absence de méthylation des séquences cytosine-guanosine et, d'autre part, de l'acétylation des histones qui sont ainsi peu attachées à l'ADN. Ces deux mécanismes permettent le remodelage de la chromatine, son ouverture et autorisent la fixation des facteurs de la transcription sur le brin d'ADN. [Butruille, 2013 et Junien *et al*., 2005] Au contraire, la desacétylation des histones et la méthylation des séquences cytosine-guanosine condensent et inactivent la chromatine, en la rendant inaccessible aux facteurs de la transcription [Butruille, 2013].

Dans le cytoplasme, les micro-ARNs diminuent la traduction des ARN messagers en protéines en se fixant sur eux de façon complémentaire [Butruille, 2013].

Lors du développement embryonnaire, l'expression précise et ordonnée des programmations génétiques et épigénétiques façonne les tissus et les organes en alternant les phases de prolifération, de différenciation et d'apoptose [Junien *et al*., 2005].
Les processus de déméthylation/méthylation de l'ADN sont particulièrement intenses au début de l'embryogénèse. Durant cette période, les informations environnementales sont transmises par le biais du placenta. Plusieurs études montrent que les dynamiques de méthylation de l'ADN et/ou de modification des histones changent en fonction de ces informations environnementales. Plus précisément, l'état nutritionnel est susceptible d'influencer la méthylation : le transfert des groupes méthyl nécessaires pour l'expression des gènes de différenciation cellulaire et l'expression des gènes d'apoptose qui interviennent dans le façonnage des organes dépend des prérequis nutritionnels de la mère. Ainsi, un régime pauvre en protéines entraînera une hypométhylation de l'ADN et aboutira à la surexpression de certains gènes dont les gènes d'apoptose qui viendront, dans une optique d'économie, limiter la croissance et le développement des organes. [Butruille, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010a]
Après la naissance, la mère continue à transmettre des informations environnementales à son enfant par le biais du lait maternel, des pratiques de soins et d'allaitement. La fenêtre de susceptibilité aux modifications épigénétiques s'étendrait donc de la période péri-conceptuelle à la période postnatale précoce [Butruille, 2013].

Même si elles n'altèrent pas la séquence de l'ADN, certaines modifications épigénétiques seraient transmissibles à la génération suivante [Hamelin Raynaud, 2010a]. Certaines études menées chez le rat montrent que les anomalies pancréatiques constatées chez des rats exposés *in utero* à une restriction protéique se retrouvent également, en l'absence de toute situation nutritionnelle délétère, à la génération suivante [Junien *et al*., 2005].
En réalité, certains mécanismes épigénétiques passeraient par les gènes soumis à empreinte parentale. Ces gènes sont caractérisés par une expression mono-allélique : pour un gène donné, seul l'allèle paternel ou l'allèle maternel s'exprime. Par exemple, le gène de l'IGF 2 (Insuline Growth Factor) ne s'exprime qu'à travers l'allèle paternel. L'allèle maternel de ce gène ne s'exprime jamais. Les gènes soumis à empreinte parentale sont particulièrement sensibles aux facteurs environnementaux et nutritionnels. De plus en plus d'arguments plaident en faveur de leur implication dans l'adaptation de l'espèce et des individus aux conditions environnementales. [Butruille, 2013, Gabory et Dandolo, 2005 et Junien *et al*., 2005]

Ces différents éléments renforcent d'autant plus le lien qui existe entre l'alimentation maternelle et la modulation de la croissance fœtale par le biais de mécanismes épigénétiques d'adaptation [Butruille, 2013]. Ces mécanismes permettraient donc d'assurer la prise en compte, durant la grossesse et la petite enfance, des conditions environnementales pré- et postnatales pour garantir un développement embryonnaire, fœtal puis infantile adapté.

2.3.4.3.5 La discordance environnementale, point de départ des maladies non transmissibles [Butruille, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010a]

L'existence d'un phénotype économe n'explique pas, à lui seul, le développement ultérieur de MNT. Les perturbations métaboliques observées chez le fœtus et l'enfant qui a été exposé *in utero* à des restrictions nutritionnelles et qui a, de ce fait, développé un phénotype économe, ne s'expriment et ne deviennent pathologiques qu'à partir du moment où les conditions nutritionnelles de l'environnement post-natal ne correspondent pas à celles de l'environnement intra utérin. En effet, le phénotype économe ne confère pas les capacités physiologiques et

Figure 37 : Physiopathologie du double fardeau nutritionnel.

métaboliques adéquates pour permettre à un enfant de vivre sainement dans un environnement au sein duquel l'alimentation est abondante et même excessive.
Le phénotype économe prédispose aux maladies chroniques de surcharge. Celles-ci ne se développent qu'à partir du moment où ce phénotype est exposé à des facteurs environnementaux et comportementaux typiques de la transition nutritionnelle : alimentation hypercalorique, industrielle, occidentalisée, et mode de vie sédentaire.

L'apparition et l'évolution précoces des MNT et l'ampleur qu'elles prennent dans les pays en développement s'expliqueraient donc par la coexistence de deux phénomènes successifs [Delisle, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010a] :

1. Une nutrition fœtale et infantile inadéquate et sous-optimale, accompagnée de privations précoces qui génèrent des mécanismes adaptatifs et la mise en place d'un phénotype économe et donc le développement d'un organisme dont les voix métaboliques et physiologiques ont la capacité de résister à des situations de restrictions alimentaires…
2. … suivie de l'exposition à une alimentation abondante, dense en énergie, très pauvre en micronutriments et accompagnée d'un mode de vie sédentaire.

Dans ce contexte, la sous-nutrition fœtale et infantile et le phénotype économe rendraient plus vulnérable et plus sensible aux effets délétères de la transition nutritionnelle et augmenteraient la susceptibilité au diabète de type 2 et aux maladies cardio-vasculaires. La Figure 37 illustre la physiopathologie du double fardeau nutritionnel.

Dans les pays du Sud, le développement précoce des maladies chroniques liées à l'alimentation possèderait une origine fœtale et résulterait de la discordance qui existerait entre l'environnement intra-utérin et l'environnement post-natal. Ces maladies ne commenceraient réellement à s'exprimer qu'après la naissance de l'enfant au phénotype économe, lorsque celui-ci commencerait à explorer son nouvel environnement et les multiples possibilités qu'il offre. Cependant, le développement des MNT serait encore conditionné par les modalités de croissance de l'enfant.

2.3.4.4 La croissance infantile, rattrapage des petits poids de naissance

Suite à un RCIU ayant causé un petit poids de naissance, il est possible d'observer un phénomène de rattrapage durant lequel l'enfant présente une croissance accélérée et retrouve un poids et une taille adaptés à son âge [Butruille, 2013 et Hamelin Raynaud, 2010a], au regard des seuils définis par les référentiels de l'OMS.
Le phénomène de rattrapage ou « catch-up growth » résulterait de la réactivation des voies métaboliques des IGFs. Fortement réduites durant la grossesse et à la naissance dans le cadre de stratégies de sauvegarde mises en place face à un environnement intra utérin délétère et à des déficits en énergie, ces voies métaboliques se réactiveraient suite à l'arrivée du nouveau-né dans un environnement nutritionnel très riche. La réactivation des IGFs stimulerait alors une croissance accélérée. [Butruille, 2013]
Face à ce constat, la question se pose de savoir si ce rattrapage chez un enfant aux capacités métaboliques contraintes et réduites (= phénotype économe) constitue une compensation nécessaire et bénéfique ou bien, au contraire, un facteur de risque supplémentaire pour le développement ultérieur d'une obésité et d'anomalies métaboliques. [Hamelin Raynaud, 2010a]

Lorsque le rattrapage d'un petit poids de naissance, de préférence avec un lait maternel de qualité, respecte les capacités physiologiques et métaboliques de l'enfant, il s'avère intéressant et bénéfique pour la santé et la croissance de ce dernier. Cependant, dès lors que le rattrapage résulte de situations dans le cadre desquelles la charge nutritionnelle apportée par l'alimentation dépasse les capacités métaboliques de l'enfant, la croissance accélérée qu'il engendre devient problématique. [Hamelin Raynaud, 2010a] Un tel rattrapage occasionne une

Sources: OMS, d'après C.J.L. Murray and A.D. Lopez, *The Global Burden of Disease*, Harvard University Press, Cambridge, USA, 1996; et D.L. Pelletier, E.A. Frongillo and J.P. Habicht, 'Epidemiological evidence for a potentiating effect of malnutrition on child mortality', in *American Journal of Public Health*, 1993, p. 83.

Figure 38 : Malnutrition et mortalité des enfants.
[Unicef, 1998]

augmentation rapide de l'adiposité (« catch-up fat ») et serait à l'origine de modifications métaboliques pathologiques [Butruille, 2013].
Une croissance postnatale précoce, rapide et excessive serait donc un facteur de risque majeur de développement ultérieur de troubles cardio-métaboliques et plus généralement de MNT. Le risque serait d'autant plus grand que le RCIU et le petit poids de naissance initiaux seraient prononcés. Plus précisément, les problèmes liés au phénomène de rattrapage résultent de l'écart qui existe entre une croissance fœtale et prénatale lente et contrainte et une croissance infantile extrêmement rapide. [Hamelin Raynaud, 2010a] Plus cet écart est important et plus les trajectoires de croissance sont heurtées et chaotiques, plus le phénomène de rattrapage devient vecteur de risques cardio-métaboliques supplémentaires [Junien *et al*., 2005].

2.3.4.5 Conclusion

La présence de gènes de prédisposition, la mise en place d'un phénotype économe suite aux interventions de l'épigénétique sur la programmation fœtale ainsi qu'un rattrapage de croissance excessif dans la petite enfance permettraient d'expliquer les dynamiques d'apparition et de développement des MNT dans les pays en développement et les raisons pour lesquelles ces maladies affectent des populations plus jeunes que celles concernées dans les pays industrialisés.

Les origines des MNT seraient donc précoces. Elles s'enracineraient dans l'alimentation et l'état nutritionnel des filles, des femmes et des mères. Cette alimentation et cet état nutritionnel conditionneraient l'environnement nutritionnel dans lequel se déroule le développement embryonnaire puis fœtal et expliqueraient la mise en place éventuelle d'un phénotype économe. Celui-ci garantirait la survie des individus dans un environnement contraint et délétère. Cependant, il constituerait un facteur de risque cardio-métabolique majeur dans un environnement nutritionnel riche. Ces origines expliqueraient la croissance soutenue des MNT dans les pays en développement et l'ampleur désormais prise par ces maladies aux conséquences humaines, sociales et économiques dévastatrices. [Hamelin Raynaud, 2010a]

2.4 Conséquences et coûts des malnutritions

Quelles que soient leurs formes, les malnutritions sont porteuses de conséquences graves et durables aussi bien cliniques et humaines, en lien avec la santé des individus, qu'économiques et sociales, en lien avec le développement des sociétés et des pays [Von Grebmer *et al*., 2014 et Unicef, 1998].

2.4.1 Conséquences à court terme des malnutritions

Les conséquences à court terme des malnutritions se traduisent par une mortalité et une morbidité accrues ainsi que l'apparition de séquelles irréversibles vectrices de handicaps permanents. [Parmentier, 2014 et Unicef, 2013]
Environ 45% (de 35 à 55% selon les sources - Figure 38) des décès des enfants de moins de 5 ans, soit 3 millions de décès par an, sont directement (maigreur, émaciation, kwashiorkor…) ou indirectement (infections…) attribuables aux différentes formes de malnutrition [Avallone, 2014a et Martin Prével, 2013]. Aujourd'hui dans le monde, un enfant de moins de 5 ans décède toutes les 10 secondes des conséquences de la malnutrition [Martin Prével, 2013].
Lorsqu'elles interviennent au cours des 1 000 premiers jours de vie et en l'absence de prise en charge, les malnutritions engendrent des handicaps irréversibles chez le jeune enfant. Ces handicaps résultent d'altérations structurelles et métaboliques qui se traduisent, à moyen terme, par des déficiences physiques et mentales invalidantes [Von Grebmer *et al.*, 2014, Janin et Dury, 2012 et Unicef s.d.].

Figure 39 : Effet de la malnutrition chronique sur le développement du cerveau de l'enfant.
Imagerie cérébrale d'un enfant correctement alimenté (à gauche) et d'un enfant malnutri (à droite).
[Martin-Prével, 2013]

Figure 40 : Conséquences des carences en micronutriments au cours du cycle de vie.
[Von Grebmer *et al.*, 2014]

2.4.2 Conséquences à moyen terme des malnutritions

Lors de leur croissance, les enfants malnutris se heurtent à des difficultés d'apprentissage [Von Grebmer *et al*., 2014 et OMS, 1999]. De manière générale, ils apprennent moins bien à l'école [Bichard et Kamara, 2013]. Leurs faibles capacités d'apprentissage [Avallone, 2014a et Weingärtner, 2011a] sont responsables d'une scolarité plus courte et d'un faible niveau d'éducation et d'instruction [Von Grebmer *et al*., 2010].
Le mauvais développement cognitif des enfants malnutris s'explique par les altérations structurelles irréversibles occasionnées par des stress nutritionnels répétés durant la fenêtre des 1 000 jours. La Figure 39 montre un cliché d'image cérébrale réalisé, à gauche, chez un enfant normal qui a reçu une alimentation saine, nutritive et conforme à ses besoins et, à droite, chez un enfant atteint d'un retard de croissance. Ces images montrent que chez les enfants qui souffrent d'un retard de croissance, la structure du cerveau n'est pas normale : les cellules nerveuses sont altérées tandis que les connexions neuronales sont moins nombreuses, anormales et plus courtes. Cette situation physiologique explique directement les difficultés cognitives et les problèmes de développement intellectuel et d'apprentissage rencontrés par les enfants malnutris. [Martin Prével, 2013 et Unicef, s.d.]

Devenus adultes, les enfants atteints de retard de croissance ne bénéficient que de capacités amoindries [Bichard et Kamara, 2013]. Ces capacités ne leur permettent d'assurer qu'une faible capacité de travail [Weingärtner, 2011a, OMS, 1999 et FAO et OMS, 1992a] : ces adultes sont très peu productifs [Von Grebmer *et al*., 2014 et Weingärtner, 2011a]. Ils ne peuvent donc accéder qu'à des emplois précaires et peu rémunérés. Les malnutritions occasionnent, en ce sens, une baisse de près de 20% des revenus et ne permet d'accéder qu'à des salaires modestes [Parmentier, 2014 et Von Grebmer *et al*., 2010]. Elle plonge ainsi les individus dans la précarité, la vulnérabilité et la pauvreté (Figure 40).
Par ces différents aspects, les malnutritions freinent à long terme le potentiel de développement économique et humain de sociétés et de pays entiers [Parmentier, 2014 et CSA, 2012] et maintiennent les populations dans la pauvreté, la misère et le sous-développement [Von Grebmer *et al*., 2014].

2.4.3 Conséquence à long terme des malnutritions

Le cycle intergénérationnel de la malnutrition perpétue les malnutritions et la pauvreté [Avallone, 2014a, Von Grebmer *et al*., 2014, Martin Prével, 2013 et Weingärtner, 2011a]. En parallèle, les effets délétères de la transition nutritionnelle incluent à cette équation une prévalence accrue des MNT susceptibles de se traduire, à long terme, par des maladies métaboliques de surcharge et des maladies cardio-vasculaires qui viendront alimenter et renforcer les cycles de la pauvreté et de la malnutrition [Martin Prével, 2013]. Ces cycles entretiennent à leur tour le cycle du sous-développement dont la malnutrition demeure une cause majeure [Von Grebmer *et al*., 2014 et Weingärtner, 2011a] comme l'illustre la Figure 41 ci-après.
Les conséquences des malnutritions engendrent des coûts humains, sociaux et économiques majeurs (chiffrés en milliards de dollars de perte de productivité [N4G, 2013]) [Von Grebmer *et al*., 2014, Martin Prével, 2013 et Miller et Welch, 2013] et imposent aux pays du Sud un fardeau sanitaire et humanitaire permanent [CSA, 2012].

2.4.4 Conclusion, de la nécessité d'une prise en charge

« Le pouvoir d'une bonne nutrition ne doit pas être oublié » [Unicef, 1998] au regard des conséquences délétères des malnutritions sur le développement des individus et des pays. Une alimentation saine, équilibrée et nutritive constitue le socle du bien-être humain [IFPRI, 2014]. Lorsque cette base est solide, elle apporte un soutien intrinsèque à l'être humain tout au long de son cycle de vie dans la mesure où elle lui garantit une croissance solide et saine

Sources : Black et al. (2013) ; IFPRI (2014) ; FAO (2013a) ; von Grebmer et al. (2010).
Note : Le « cycle de vie marqué par la malnutrition » décrit le mécanisme par lequel les femmes ayant souffert de malnutrition dans l'enfance tendent à donner naissance à des enfants en insuffisance pondérale, perpétuant ainsi le cycle de sous-alimentation.

Figure 41 : Faim invisible, pauvreté et retard de développement : un effet cyclique.
[D'après Von Grebmer *et al.*, 2014]

en lui donnant les moyens de se développer et d'exprimer tout son potentiel [IFPRI, 2014]. Les enfants bien nourris et qui ont bénéficié de conditions optimales pour leur développement disposent de capacités physiques et cognitives complètes ainsi que de facultés d'apprentissage et intellectuelles poussées qui leur permettent d'être plus productifs, d'accéder à des emplois sécurisés et à de meilleures rémunérations [IFPRI, 2014].

Investir dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle (alimentation, santé et soins) aujourd'hui, revient à faire le pari d'une génération future correctement alimentée, disposant de capacités productives et intellectuelles vectrices de développement économique (Figure 42) [Weingärtner, 2011a et Unicef, 1998].
Dans le cas contraire, le développement des populations et des pays du Sud restera freiné [Pôle francophone en Afrique, s.d.], pris au piège du carcan des malnutritions.

Cependant, une prise en charge des malnutritions ne peut être envisagée qu'à condition de connaître leurs causes et leurs origines. Dans le cas contraire, les stratégies et les interventions envisagées ne seraient pas pertinentes et les améliorations qu'elles proposeraient ne sauraient être durables et pérennes.
De manière générale la lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition doit passer par une analyse causale détaillée et approfondie, qui remonte aux causes structurelles mais également historiques qui ont progressivement construit les dynamiques nutritionnelles actuellement observables à l'échelle des pays du Sud. En ce sens, la lecture de la « généalogie de la faim » par le prisme de « l'économie politique » peut apporter des éléments pertinents pour cette analyse [De Schutter, 2010a].

Figure 42 : Bonne nutrition = amélioration du capital humain.
[Unicef, 1998]

* <u>Si O ↗ ou D ↙ : O > D</u>

➔ ↙° prix (1) : décourage la production (↙ O)
incite à la consommation (↗ D)
➔ Retour à l'équilibre

* <u>Si O ↙ ou D ↗ : O < D</u>

➔ ↗ ° prix (2) : incite à la production (↗ O)
décourage la consommation (↙ D)
➔ Retour à l'équilibre

Figure 43 : Définition du prix d'équilibre autour de l'offre et de la demande.
En situation normale, le volume de l'offre et le volume de la demande s'articulent autour d'un prix d'équilibre. Si un déséquilibre apparaît entre l'offre et la demande, le prix doit évoluer pour retrouver un état d'équilibre.

PARTIE 2 : CONSTRUCTION HISTORIQUE DE L'INSECURITE ALIMENTAIRE ET DEFIS DU XXIEME SIECLE, REINVESTIR DANS DES SYSTEMES AGRICOLES DURABLES

1 La faim : pourquoi ?

1.1 L'équilibre entre l'offre et la demande : une approche insuffisante et réductrice

La faim et l'insécurité alimentaire ont pendant très longtemps été perçues comme les manifestations de perturbations de l'équilibre entre l'offre et la demande alimentaires, responsables d'une modification des prix des aliments. Selon cette hypothèse, la diminution de l'offre entraîne, du fait de la raréfaction des productions agricoles, une augmentation des prix qui pénalise et entrave la satisfaction de la demande alimentaire (Figure 43). Les grands décideurs ont toujours fait le choix de suivre l'évolution des cours internationaux des matières premières agricoles et des denrées alimentaires afin de prédire les problèmes d'insécurité alimentaire. Selon cette approche, la solution au problème de la faim repose simplement sur l'augmentation de la production agricole. Celle-ci permet alors la diminution des prix d'équilibre et améliore, de ce fait, la satisfaction de la demande. [De Schutter, 2010a]
Cependant, cette approche très réductrice de l'insécurité alimentaire se heurte rapidement à un dilemme dans la mesure où elle oppose les intérêts des producteurs de denrées agricoles et alimentaires à ceux des consommateurs : selon cette équation, la satisfaction de la demande ne peut se faire que si les prix alimentaires demeurent bas, situation qui pénalise les acteurs de l'offre [De Schutter, 2010a].

Appréhender la faim comme la résultante d'un problème de déséquilibre entre l'offre et la demande alimentaires ne permet en aucun cas de comprendre les dynamiques de fond à l'origine des situations d'insécurité alimentaire ni même d'identifier les causes responsables des problèmes actuels [De Schutter, 2010a]. Historiquement, celles-ci se sont en réalité construites à partir d'évolutions structurelles profondes et de dynamiques d'évolution sur le long terme. Afin de comprendre la situation économique et alimentaire du monde d'aujourd'hui, d'expliquer la coexistence actuelle d'un monde dit « développé » et d'un monde dit « en développement » ainsi que la persistance de la faim et de l'insécurité alimentaire malgré la profusion de denrées alimentaires, un retour en arrière s'avère nécessaire.

1.2 Dynamiques de l'insécurité alimentaire : petite histoire du développement et généalogie de la faim

Les paragraphes suivants reprennent de manière synthétique l'analyse proposée par Olivier DE SCHUTTER en 2010 dans le cadre de son intervention lors de la leçon inaugurale du Groupe ESA, Ecole Supérieure d'Agronomie d'Angers [De Schutter, 2010a].

1.2.1 Des indépendances à la Révolution Verte : 1960-1980

1.2.1.1 Le temps des colonies et de la division internationale du travail [De Schutter, 2010a]

La période coloniale s'est traduite par la mise en œuvre effective de la division internationale du travail : les territoires coloniaux se sont progressivement spécialisés dans la production de quelques matières premières agricoles tropicales pour alimenter les marchés des métropoles qui, de leur côté, se focalisaient sur le développement de leur secteur secondaire, amorçant ainsi leur propre transition économique.
Les biens manufacturés produits par les industries naissantes des métropoles étaient ensuite vendus dans les colonies totalement dépourvues de secteur secondaire. Dans ce contexte d'échange, la situation monopolistique des métropoles a abouti à la création d'un marché captif aux pays en cours d'industrialisation qui a généré la détérioration progressive et structu

relle des termes de l'échange en défaveur des pays producteurs de matières premières agricoles et en faveur des pays producteurs de biens manufacturés.
La détérioration des termes de l'échange résultait en réalité du déséquilibre qui existait alors entre les types de produits échangés dans le cadre du commerce international : produits agricoles bruts versus produits manufacturés à haute valeur ajoutée. Les analyses économiques montrent ainsi que dès lors que les progrès techniques sont plus rapides et plus nombreux dans le secteur secondaire que dans le secteur primaire, les termes de l'échange se détériorent : les pays spécialisés dans la production agricole payent de plus en plus chers les produits manufacturés qu'ils sont obligés d'importer tandis que les prix des produits agricoles qu'ils exportent sont de plus en plus bas. Cette situation a été d'autant plus marquée que de nombreuses colonies se sont spécialisées dans la production de quelques denrées agricoles tropicales destinées à l'exportation.
La division internationale du travail ne s'est pas révélée propice à la diversification des économies des différentes colonies qui se sont alors retrouvées de plus en plus dépendantes de l'extérieur pour nourrir leurs populations. Cette dynamique défavorable au développement économique des pays colonisés a été à la base, au lendemain des indépendances, de la conception et de la mise en œuvre, au sein des pays en développement, des politiques de substitution aux importations.

1.2.1.2 Des politiques d'industrialisation par « substitution aux importations » pour initier la transition économique des pays du Sud [De Schutter, 2010a]

Après les indépendances, les politiques de « substitutions aux importations »[7] adoptées dans les pays en développement visaient à promouvoir l'industrialisation rapide des économies de ces pays en soutenant les agricultures nationales. L'idée était alors de financer des politiques de développement économique en faveur du secteur secondaire et d'initier ainsi l'industrialisation des anciennes colonies en rompant leur dépendance (à l'égard des anciennes métropoles) aux importations.
La mise en œuvre de ces politiques a été permise par une très forte intervention (protectionnisme) des Etats des pays en développement : développement des services de vulgarisation agricole, mise en place de mécanismes de subventions pour l'achat d'intrants, création de caisses de stabilisation gouvernementale pour acheter les productions agricoles à des prix garantis… Ce soutien au secteur primaire avait alors pour finalité, d'une part, d'augmenter les revenus d'exportations et d'acheter ainsi des technologies et des savoir-faire pour développer les industries nationales et, d'autre part, de proposer des productions locales à bas prix (prix d'achat inférieurs aux cours des marchés) dans les villes afin de gagner le soutien des populations urbaines et de protéger la stabilité politique du pays.

Cependant, la mise en œuvre de ces politiques étatiques a contribué à reléguer le secteur agricole au second plan, ruinant ainsi progressivement les campagnes. Uniquement perçue de façon intéressée pour fournir, d'une part, des devises susceptibles de financer les importations et, d'autre part, des aliments à bas coûts destinés à alimenter les villes, l'agriculture des pays en développement est passée sous le joug des gouvernements qui définissaient alors eux-mêmes les priorités de production dans le cadre de plans agricoles. De manière à bénéficier des programmes de subventions, les agriculteurs devaient s'engager à respecter les directives définies par les plans agricoles en matière de production, sans pour autant profiter, en retour,

[7] Les politiques d'industrialisation par substitutions aux importations sont des « politiques de développement industriel consistant à repérer les produits pour lesquels il existe un marché national suffisant, actuellement alimenté par des importations, à fermer les frontières pour ces produits (ou à augmenter suffisamment les droits de douane pour en réduire les quantités importées) et à encourager une activité de production nationale destinée à se substituer à cette importation ». [Site internet n°22]

Origines historiques de la Révolution Verte

Le modèle agro-industriel actuel a vu le jour en Europe dès les années 1930s suite à la «Grande Révolution Technologique Agricole» qui a permis l'utilisation des premiers engrais azotés synthétiques et le recours aux premiers pesticides. Ces intrants résultent directement de l'application agricole des travaux effectués durant la première Guerre Mondiale dans le cadre du développement de la chimie organique et de la chimie de synthèse pour la production de gaz de combat [Serreau, 2010].
Le modèle agro-industriel a ensuite poursuivi sa modernisation après la seconde guerre mondiale [Griffon, 2009]. Profitant des nouvelles découvertes réalisées durant la seconde Guerre Mondiale en termes de chimie de synthèse (armes chimiques pour la synthèse de produits phytosanitaires) et de mécanisation (tanks et chars pour la construction de tracteurs et d'engins agricoles), l'industrialisation des agricultures européennes s'est poursuivie après 1945 sur la base d'un modèle productiviste fortement subventionné grâce, notamment, aux financements proposés par le Plan Marshall puis par la PAC [Serreau, 2010].

Dans les années 60s, ce modèle s'est répandu en Asie et en Amérique Latine sous le nom de la Révolution Verte [Egal, 2012, Griffon, 2009 et Naranjo *et al.*, 2007]. L'objectif était alors de mettre un terme à la faim dans le monde [Lavorel et Boulet, 2010 et Rabhi, 2008], en ne ciblant qu'un seul paramètre : le rendement [Robin, 2012]. En d'autres termes : le pari de la productivité comme levier d'action pour diminuer la malnutrition [Maetz, 2013].

Encadré 8

de rémunérations équitables et suffisantes dans la mesure où les productions étaient alors achetées à très bas coûts par les gouvernements.
Par ailleurs, ces politiques interventionnistes se sont révélées particulièrement coûteuses pour des Etats qui manquaient de capitaux, de ressources financières et de ressources humaines à l'issue de la période des indépendances.

Mis à part quelques succès coûteux observés au Brésil ou en Chine, les politiques de substitutions aux importations et d'industrialisation des pays en développement ont majoritairement échoué dans de nombreux pays. N'ayant pas amorcé de transition économique, ceux-ci sont ainsi restés producteurs de matières premières agricoles et, dépourvus de secteur secondaire, sont toujours contraints d'importer des produits transformés à haute valeur ajoutée. Au final, ces politiques ont, de manière générale, maintenu voire même accru la division internationale du travail et la dépendance des pays en développement à l'égard des pays industrialisés.

1.2.1.3 La fin de la faim : les promesses de la Révolution Verte

En l'espace de quelques années, l'agriculture construite sur les principes de la Révolution Verte (Encadré 8), agriculture dite conventionnelle, a autorisé une augmentation considérable des volumes de production agricole [De Schutter, 2010a]. Au Nord comme au Sud (Asie et Amérique Latine), l'agro-industrie a permis d'éviter de nombreuses famines, de renforcer la sécurité alimentaire des populations et la stabilité politique dans de nombreux pays [Parmentier, 2014, De Schutter, 2010a, Griffon, 2009et Rabhi, 2008].

1.2.1.4 Les promesses non tenues de la Révolution Verte : les prémices de la faim structurelle

Cependant, malgré la réussite incontestable de la Révolution Verte concernant la productivité des agricultures du Nord et de certaines agricultures du Sud, le modèle agro-industriel a été vecteur de nombreuses conséquences négatives tant sur le plan environnemental que social.
Par ailleurs, la Révolution Verte a généré d'importantes inégalités entre les différentes agricultures nationales et internationales : favorisant une agriculture fortement capitalisée, elle n'a profité qu'aux grandes exploitations agricoles qui pouvaient alors accéder aux économies d'échelle permises par la mécanisation. En revanche, la Révolution Verte n'a en aucun cas profité aux petits producteurs qui exploitaient des petites surfaces sans titre de propriété et dépourvus d'accès au système de crédits, incapables d'effectuer durablement cette modernisation [De Schutter, 2010a]. La Révolution Verte a ainsi abouti à l'exclusion et à la fragilisation de ces petits producteurs et de certaines formes d'agricultures dites familiales [Maetz, 2013]. En ne profitant qu'à une minorité, la Révolution Verte n'a pu proposer que des bénéfices très inégalement répartis [Maetz, 2013 et De Schutter, 2010a].

Dans les pays du Sud, sur les continents asiatique, sud-américain et africain, la volonté de développer les agricultures familiales s'est ainsi traduite par la mise en place d'un soutien étatique et de mécanismes de subvention. Dans ces pays, les politiques de soutien à l'agriculture reposaient alors essentiellement sur les aides budgétaires proposées par les institutions financières internationales, FMI et Banque Mondiale, et se limitaient généralement à l'acquisition de variétés améliorées, de semences hybrides, d'engrais de synthèse et de produits phytosanitaires. Les premières années, le recours à ces intrants a abouti à l'augmentation rapide des rendements et à l'abandon progressif des méthodes de productions traditionnelles. Encouragés par ces résultats positifs, les petits producteurs du Sud ont alors été incités à investir dans leurs systèmes de production pour s'engager vers l'intensification de productions agricoles spécialisées destinées à approvisionner les filières agro-industrielles et les marchés internationaux. [D'après Robin, 2012, Ziegler, 2011, Dufumier, 2010a, Rabhi, 2008, Magdoff, 2007 et Griffon, 2002]
Cependant, les pratiques agricoles adoptées n'étant pas adaptées et trop agressives au regard des conditions morpho-pédologiques, climatiques et agronomiques des systèmes agricoles

Plans d'Ajustement Structurel - modalités et contenu

[De Schutter, 2010a]

L'objectif des plans d'ajustement structurel était de redresser l'économie des pays endettés afin de leur permettre de poursuivre leur développement économique en continuant à emprunter des capitaux sur le marché international. Les plans d'ajustement structurel visaient à réduire les dépenses et augmenter les recettes des Etats tout en créant un environnement attractif, incitatif et favorable aux investissements étrangers et privés. Pour atteindre ces objectifs, les plans d'ajustement structurel recommandaient différentes interventions :

- diminution des dépenses publiques nationales y compris les dépenses destinées au soutien et à la modernisation du secteur agricole,
- privatisation et restructuration des entreprises publiques et de certains services sociaux de base (distribution de l'eau, de l'électricité, transports...),
- incitation aux exportations (cultures de rente exportées pour augmenter l'entrée de devises étrangères) aux dépens de la satisfaction des besoins intérieurs (cultures vivrières destinées aux marchés locaux et nationaux),
- dévaluation de la monnaie nationale pour privilégier la compétitivité des exportations au détriment de la consommation intérieure,
- libéralisation complète des mouvements de capitaux, des prix et des marchés.

Encadré 9

Figure 44 : Les pays du Sud dans la spirale infernale de l'agriculture conventionnelle et du libre-échange? [D'après Robin, 2012, Ziegler, 2011, Dufumier, 2010a, Rabhi, 2008, Magdoff, 2007 et Griffon, 2002]

tropicaux (sols pauvres et fragiles, aléas climatiques prononcés, reliefs accidentés…), elles se sont rapidement traduites par la dégradation des sols et la diminution des rendements, générant ainsi une dépendance accrue aux intrants et des besoins de financement toujours plus importants afin de maintenir les niveaux de production. Les Etats des pays du Sud, peu dotés en ressources financières et déjà fortement endettés suite aux emprunts contractés auprès du FMI, de la Banque Mondiale et d'autres partenaires financiers afin d'engager les agricultures de leur pays sur la voix de la Révolution Verte et de la modernisation, n'ont alors pas pu assurer la pérennité des systèmes de subventions. Ceux-ci se sont progressivement réduits jusqu'à disparaître complètement. Les petits agriculteurs du Sud se sont alors retrouvés dans l'incapacité d'accéder aux intrants agricoles par leurs propres moyens, ne pouvant que constater la dégradation de leurs sols, l'effondrement des productions, l'aggravation de leur niveau d'endettement et la mise en danger de leur sécurité alimentaire et de celle de leur famille par ce modèle de production non soutenable. [D'après Robin, 2012, Ziegler, 2011, Dufumier, 2010a, Rabhi, 2008, Magdoff, 2007 et Griffon, 2002]

1.2.2 La montée du néolibéralisme

1.2.2.1 La crise de la dette et les plans d'ajustement structurel [De Schutter, 2010a]

Durant les années 1960s et 1970s, les pays du Sud se sont endettés massivement dans le but de développer et de moderniser leur agriculture et leur économie.
En 1979, la hausse brutale des taux d'intérêts a entraîné la crise de la dette. Les pays du Sud, fortement endettés, se sont alors retrouvés dans l'incapacité de faire face à cette situation. En réponse, les organisations financières internationales, FMI et Banque Mondiale, ont élaboré et mis en place des plans d'ajustement structurel : une véritable mise sous tutelle économique virtuelle des pays du Sud (Encadré 9) [Maetz, 2013].
Concernant le secteur agricole, la mise en place des plans d'ajustement structurel a entraîné un retrait complet des Etats : suppression des subventions et des soutiens financiers, sources d'une part, de dépenses publiques et, d'autre part, de distorsion de concurrence dans un environnement libéral, abandon ou privatisation des services de vulgarisation agricole et baisse des tarifs douaniers aux produits importés.
Ces différentes pratiques, propices à la libéralisation et à la dérégulation, ont encouragé le développement du phénomène de dumping en exposant directement les petits producteurs du Sud à la concurrence internationale portée, notamment, par les productions agricoles du Nord. Sur les marchés nationaux des pays en développement, les produits locaux sont ainsi devenus peu compétitifs et très peu attractifs face aux productions alimentaires du Nord vendues à bas prix grâce aux subventions perçues par les producteurs des pays de l'OCDE.

Les plans d'ajustement structurel et les situations concurrentielles que leur mise en œuvre a générées sur les marchés nationaux des pays en développement, ont abouti à une désorganisation des systèmes de production agricole, à la déstabilisation complète des filières agro-alimentaires locales et nationales ainsi qu'à la destruction progressive des tissus socio-économiques et ruraux de ces pays. Si les gros producteurs du Sud, reliés aux filières d'exportation, ont pu réussir à se maintenir et même, pour certains, à améliorer leurs revenus et leurs bénéfices en tirant profit des politiques d'exportations encouragées par les plans d'ajustement structurel, les petits agriculteurs familiaux, producteurs de cultures vivrières destinées à la consommation locale, ont progressivement disparu, décidant de louer leur force de travail au sein des grandes plantations spécialisées dans les cultures de rente destinées à l'exportation ou bien quittant les campagnes pour rejoindre les bidonvilles des centres urbains les plus proches (exode rural) (Figure 44).

Ces différentes dynamiques ont été d'autant plus marquées que le désinvestissement des Etats dans leur agriculture s'est accompagné d'une diminution de l'aide publique au développement et d'un retrait progressif du secteur privé des projets agricoles.
Dans un contexte de baisse structurelle des cours des matières premières agricoles sur les marchés internationaux et de productions largement excédentaires au Nord (agricultures ultra-compétitives génératrices de surplus), l'intérêt et la priorité n'étaient plus d'investir pour développer les agricultures du Sud. Il suffisait en effet que les pays en développement assurent la sécurité alimentaire de leurs populations en important les denrées alimentaires produites en quantité suffisantes (disponibilité alimentaire) et à bas coûts (accessibilité alimentaire) par les agricultures intensives du Nord tout en se spécialisant, de leur côté, sur les cultures tropicales de rente (café, cacao, coton, fruits exotiques, épices…) destinées à l'exportation afin de collecter suffisamment de devises étrangères pour couvrir le coût des importations. L'idée était alors de tirer parti de manière optimale des avantages comparatifs des différents pays.
Les années 1990s ont ainsi vu ce modèle se développer à l'échelle internationale sur la base d'une libéralisation complète des échanges de matières premières agricoles.

1.2.2.2 Les avantages comparatifs et la libéralisation de l'agriculture

La théorie des avantages comparatifs, formulée au début de XIXème siècle par David Ricardo, économiste britannique, puis reprise par John Stuart Mill, philosophe et économiste britannique, renforce la théorie de la spécialisation et de la division internationale du travail défendue par Adam Smith à la fin du XVIIIème siècle.
Selon ces théories, chaque pays se spécialise dans les productions et les activités pour lesquelles il possède les avantages comparatifs les plus intéressants, c'est-à-dire les conditions (agronomiques, pédoclimatiques, sociales…) qui lui permettent d'atteindre les coûts de production les plus faibles, les niveaux de productivité les plus élevés par rapport aux autres pays et les meilleurs niveaux de compétitivité. Cette spécialisation autorise des gains d'efficience vecteurs de croissance économique bénéfique à tous et permet une augmentation de la force productive du travail mondial, une allocation optimale des ressources, un accroissement de la création mondiale de richesses, une extension accrue des marchés et une baisse globale des prix des différents biens. [De Schutter, 2010a et Bailly, s.d.a et b]

La théorie des avantages comparatifs va de pair avec la libéralisation complète des marchés. En effet, pour que le système des avantages comparatifs fonctionne en toute transparence et que les pays se spécialisent dans les domaines pour lesquels ils sont, de manière relative, les meilleurs (meilleur avantage comparatif, meilleure productivité du travail), il est indispensable que les pays ne soutiennent pas leur agriculture ni ne taxent les produits qu'ils importent ou subventionnent ceux qu'ils exportent. Selon Ricardo, toute forme d'intervention et de soutien viendrait biaiser le prix international qui résulte de l'équilibre entre l'offre et la demande et remettrait en question les avantages comparatifs réels. [De Schutter, 2010a et Bailly, s.d.b]
C'est sur ces bases qu'ont été construites l'ensemble des approches agricoles et commerciales internationales durant les années 1990s. Depuis 1994, suite aux accords de Marrakech et la fin de l'exception agricole, l'OMC demande aux pays de ne plus protéger, subventionner et/ou taxer les agricultures et les denrées agricoles et alimentaires. [Bricas, 2013]

1.2.2.3 Les conséquences inattendues du libre-échange : détérioration des termes de l'échange et insécurité alimentaire structurelle au Sud

La perception, au sein de l'OMC et dans le cadre des échanges commerciaux internationaux, de l'agriculture comme tout autre secteur de l'économie n'a cependant pas été anodine : le processus de libéralisation des échanges des matières premières agricoles et des denrées alimentaires a oublié certaines spécificités du milieu agricole et de l'alimentation de manière générale. Ces oublis ont été vecteurs de conséquences majeures pour les économies des pays du Sud, leurs agricultures et la sécurité alimentaire de leurs populations.

1.2.2.3.1 Détérioration des termes de l'échange [De Schutter, 2010a]

La théorie des avantages comparatifs et la libéralisation des échanges agricoles ont renforcé la division internationale du travail bien au-delà de la période des colonies et des indépendances. En l'absence de transition économique et toujours dépourvus de secteurs secondaires opérationnels, performants et compétitifs, les pays en développement ne possèdent qu'une économie restreinte et cantonnée à la production d'une gamme étroite de matières premières agricoles. L'exportation des cultures tropicales de rente est désormais la seule source de revenus de bon nombre de ces pays. Elle reste cependant très insuffisante pour répondre aux différents besoins nationaux.
En parallèle, les plans d'ajustement structurel et le dumping pratiqué par les pays industrialisés ayant progressivement entraîné la disparition des petits producteurs de cultures vivrières, les disponibilités alimentaires locales sont, de manière générale, également insuffisantes pour répondre aux besoins nationaux.

Les pays du Sud sont donc contraints d'importer depuis les pays du Nord les nombreux biens manufacturés qu'ils sont dans l'incapacité de produire mais aussi, de plus en plus, les denrées alimentaires et les matières premières agricoles nécessaires pour nourrir leurs populations. La détérioration des termes de l'échange constatée à l'issue des indépendances est donc encore fortement présente et même renforcée aujourd'hui : l'asymétrie des échanges entre des pays de niveaux de développement différents favorise les nations les plus riches [Site internet n°23] et les pays du Sud doivent équilibrer leurs budgets entre des importations toujours plus chères et des exportations de matières premières agricoles de moins en moins bien rémunérées.

1.2.2.3.2 Difficulté de suivre les signaux de prix envoyés par le marché [De Schutter, 2010a]

Le libre-échange suppose de suivre les signaux de prix : les agriculteurs réalisent des investissements et orientent leurs productions là où la demande est la plus forte et donc les prix plus élevés. Cependant, l'alignement sur les signaux de prix ne reste, dans le contexte agricole, que purement théorique.
D'une part, cette théorie ne prend pas en compte les réalités du monde agricole. Même si les signaux de prix sont favorables, il est impossible pour les producteurs de changer rapidement les productions qu'ils réalisent. Une telle évolution suppose, en effet, la présence de conditions pédoclimatiques favorables et propices à une large gamme de productions mais aussi , l'acquisition de nouvelles connaissances techniques et de nouvelles compétences et, de manière générale, du temps et la possibilité de s'inscrire dans le long terme.
D'autre part, la faible élasticité de l'offre et de la demande alimentaires minimise considérablement l'intérêt, pour les agriculteurs, de suivre les signaux de prix. Ainsi, une diminution des prix agricoles et alimentaires n'entraîne jamais une augmentation de la consommation dans les mêmes proportions. De la même manière, compte tenu du temps et des investissements nécessaires pour augmenter ou changer les types de productions agricoles, une augmentation des prix ne se traduira pas par une augmentation majeure du volume ou un changement de l'offre. L'expérience montre ainsi que les volumes de l'offre et de la demande ne sont que relativement peu sensibles (faiblement élastiques) aux fluctuations de prix.

1.2.2.3.3 A qui profite la libéralisation ? [De Schutter, 2010a]

La théorie des avantages comparatifs ne prend pas en compte la situation des petits producteurs qui tirent leurs revenus et leurs moyens d'existence exclusivement de l'agriculture vivrière, secteur très peu compétitif par rapport aux productions agricoles de base réalisées dans les pays industrialisés. La libéralisation du commerce et la théorie des avantages comparatifs visent à gagner en efficience en ne retenant que les systèmes les plus rentables et les plus

compétitifs. Ces deux théories oublient donc la grande majorité des agriculteurs du Sud et contribuent, de surcroît, à menacer leurs moyens d'existence et leur sécurité alimentaire.

1.2.2.3.4 Dépendance accrue des pays en développement, augmentation de la vulnérabilité [De Schutter, 2010a]

La théorie des avantages comparatifs et la division internationale du travail ont conduit les différents pays du Sud à spécialiser leurs agricultures aux dépens des cultures vivrières nationales. Ces pays dépendent désormais des marchés internationaux et des importations alimentaires pour nourrir leurs populations. Cette situation n'est pas sans conséquence.
D'une part, l'importation à bas prix de denrées alimentaires entretient le phénomène de dumping qui menace directement les moyens d'existence des petits producteurs dont les productions ne sont pas compétitives et détruit les tissus agricoles locaux résiduels. D'autre part, un pourcentage élevé d'importations alimentaires révèle une dépendance importante et une forte vulnérabilité face à la volatilité des cours des matières premières agricoles. Une telle situation cache la grande fragilité de la sécurité alimentaire des populations d'un pays en cas de crise. Lorsque les prix des matières premières agricoles évoluent à la hausse sur le marché international, l'accès à une nourriture abordable sur les marchés nationaux n'est plus assuré à la population locale. Ainsi, plus un pays sera dépendant des importations pour approvisionner sa population, plus il sera vulnérable et sensible aux conséquences d'une crise internationale et d'une évolution brutale des prix des matières premières agricoles et des denrées alimentaires sur le marché international.

1.2.2.3.5 Des marchés internationaux inaccessibles aux petits producteurs du Sud [De Schutter, 2010a]

Si la libéralisation du commerce des matières premières agricoles présente de nombreuses opportunités en termes de croissance économique, les petits producteurs du Sud ne peuvent en aucun cas en bénéficier. De manière générale, la libéralisation du commerce profite aux structures productives de grande taille et insérées dans des filières agro-industrielles internationales. Les petits producteurs sont exclus de ces dynamiques pour différentes raisons en lien notamment avec le dimensionnement de leurs exploitations : méconnaissance du fonctionnement des marchés internationaux, faibles volumes de production proposés, incapacité ou difficultés majeures de respecter des exigences en termes de quantité, de qualité (normes du Codex Alimentarius) et de délais de livraison, impossibilité d'accéder à des infrastructures de stockage, enclavement dans des zones dépourvues de moyens de communication et de transport opérationnels et efficaces…

1.2.2.3.6 Conclusion

Ces différents éléments expliquent les conséquences négatives que la mise en œuvre de la division internationale du travail, de la théorie des avantages comparatifs et de la libéralisation du commerce des matières premières agricoles ont pu avoir sur les agricultures des pays en développement et l'état de la sécurité alimentaire de leurs populations. Ils permettent aussi d'identifier les dynamiques tendancielles qui ont préparé la crise alimentaire et les émeutes de la faim de l'année 2008 tout en proposant des éléments d'explication pour comprendre pourquoi plus de 800 millions d'êtres humains souffrent encore de la sous-alimentation dans le monde aujourd'hui.

1.2.3 Le cercle vicieux de la faim : les pays du Sud dans la spirale infernale de la Révolution Verte et du libre-échange

Depuis les années 1960, une succession de choix a programmé la disparition progressive de la petite agriculture familiale du Nord et du Sud.
Historiquement, les Etats des pays en développement ont systématiquement favorisé les grandes plantations inscrites dans des filières d'exportation tandis que les dépenses publiques

et les investissements dans les agricultures vivrières n'ont eu de cesse de diminuer, ne permettant pas une croissance rapide et soutenue des niveaux de la production vivrière au Sud. [Maetz, 2013] L'abandon des productions vivrières au profit des productions d'exportation a été encouragé par les plans d'ajustement structurel et la baisse tendancielle des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux suite à la modernisation et à la forte subvention des agricultures et des productions agricoles issues des pays de l'OCDE [Maetz, 2013]. Ces dynamiques ont entraîné, dans les pays du Sud, l'augmentation du recours aux importations de denrées alimentaires dans le cadre du commerce international.

Le développement du commerce international a eu des effets particulièrement négatifs sur les conditions de vie, les moyens d'existence et la sécurité alimentaire des paysans les plus modestes. Ces paysans qui approvisionnaient les marchés locaux avec les productions vivrières issues de leurs cultures se sont progressivement retrouvés en concurrence directe avec les agriculteurs des pays industrialisés dont les productions subventionnées arrivaient à bas prix sur les marchés nationaux du Sud. En parallèle, ces paysans se sont retrouvés en compétition avec les plantations et les gros producteurs nationaux inscrits dans les filières d'exportation, pour l'accès aux ressources productives (terres, eau, crédits…). Les petits producteurs du Sud, incapables d'obtenir une rémunération suffisante de la vente de leurs productions ont ainsi progressivement disparu, partant travailler dans les grandes plantations ou rejoignant les villes voisines dans le cadre de l'exode rural en espérant y trouver un emploi rémunérateur et des conditions de vie plus décentes.

Cependant, dépourvues d'un secteur secondaire et d'un secteur tertiaire développés, opérationnels et pourvoyeurs d'emplois, les villes des pays en développement n'ont pas été capables de proposer suffisamment d'emplois pour tamponner l'arrivée de cette main d'œuvre supplémentaire. Réduit au sous-prolétariat urbain, les anciens producteurs se sont progressivement concentrés dans les quartiers pauvres et les bidonvilles, augmentant ainsi la pauvreté urbaine. Face à cette situation les Etats ont mis en œuvre différentes interventions pour proposer aux populations urbaines pauvres des denrées alimentaires à bas prix et améliorer leur sécurité alimentaire. Ces interventions reposaient, d'une part, sur l'achat à bas prix des productions nationales et, d'autre part, sur la baisse des taxes imposées aux importations.
Si ces deux leviers d'action permettent de disposer d'aliments à bas coûts, ils entretiennent le dumping précédemment dénoncé et pénalisent encore plus les petits producteurs du Sud en diminuant leurs revenus. Incapables de vivre de leur métier, ceux-ci quittent à leur tour les campagnes pour alimenter les bidonvilles des centres urbains tandis que l'agriculture vivrière du pays est progressivement détruite par cette dynamique. De ce fait, l'offre alimentaire intérieure ne cesse de diminuer, augmentant d'autant plus la dépendance des pays aux importations alimentaires et la vulnérabilité de leurs populations à l'égard de la volatilité et de l'augmentation des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux.
Il est, en ce sens, intéressant de noter que les pays du Sud les plus affectés par la hausse des prix internationaux des denrées alimentaires qui a eu lieu durant les années 2007 et 2008, la crise alimentaire et les émeutes de la faim qui en ont suivi, étaient tous en situation d'autosuffisance alimentaire dans les années 1970s. En suivant les voies de développement précédemment décrites, ces pays ont fait le pari des cultures d'exportations. Ces pays sont désormais déficitaires et dépendant des importations alimentaires pour assurer la sécurité alimentaire de leurs populations. [De Schutter, 2010a] Les pays les plus dépendants aux importations alimentaires ont été les plus impactés par la crise économique et alimentaire des années 2007 et 2008 [Robin, 2012].

En parallèle, les dynamiques de migration et les tensions autour des ressources productives générées et entretenues par ces modèles de développement dégradent les conditions de vie

Figure 45 : Dynamiques d'installation structurelle de l'insécurité alimentaire chronique dans les pays du Sud depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale.

dans les campagnes et dans les villes : pauvreté, faim, drogue, prostitution, violence, criminalité, délinquance… sont omniprésents, augmentant constamment les risques d'instabilité des pays du Sud [D'après Robin, 2012, Ziegler, 2011, Dufumier, 2010a, Rabhi, 2008, Magdoff, 2007 et Griffon, 2002].
Ces différentes dynamiques illustrent le cercle vicieux de la faim et de la malnutrition qui s'est progressivement installé de manière structurelle dans les pays du Sud depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale (Figure 45). Elles montrent que les crises alimentaires d'aujourd'hui n'ont pas pour origine une pénurie alimentaire mondiale mais bien la perte des moyens d'existence, la marginalisation, l'exclusion et la paupérisation des populations vulnérables et en détresse [Bricas et Daviron, 2008] des pays du Sud.

1.3 Pauvreté, vulnérabilité, moyens d'existence et insécurité alimentaire

Les moyens d'existence[8], ou capacités, relèvent de l'ensemble des aptitudes, des activités et des ressources dont dispose un individu pour gagner sa vie et vivre dans des conditions décentes [Inter-réseaux, 2013]. Plus un ménage aura accès à des moyens d'existence variés, moins il sera vulnérable et plus il sera capable de faire face, de s'adapter et de dépasser une crise, un aléa climatique (sécheresse, inondation…), économique (variabilité des prix, perte d'emploi et de revenu…), humain ou politique (instabilité, conflits,…).

Cependant, des crises successives érodent progressivement les moyens d'existence des individus, générant l'apparition de situations de précarité [Pulliot s.d. cité par Parmentier, 2014] : précarité des emplois (moindre régularité, modestie des revenus…), précarité sanitaire (faiblesse ou absence de prise en charge collective des aléas de santé…), précarité du logement (manque de droits juridiques…), insécurité physique (vols, agressions…). A l'échelle mondiale, 50% des travailleurs ne bénéficient ainsi que d'un travail précaire et informel.
Les crises sont des facteurs de risques qui viennent augmenter la vulnérabilité d'un individu, d'un ménage ou d'une population. Elles peuvent relever de chocs irréguliers, imprévisibles ou bien correspondre à des situations de stress, tendancielles et inscrites dans le long terme : si une sécheresse correspond à un choc ponctuel, le processus de désertification est une tendance inscrite dans la durée qui génère un stress prolongé. [Inter-réseaux, 2013]

La vulnérabilité est en lien avec l'évolution du bien-être des individus dans le temps [Inter-réseaux, 2013]. Elle relève, d'une part, de l'exposition aux risques (niveau global encouru) et, d'autre part, de la gestion des risques permise par des moyens d'existence variés qui définissent des capacités de réaction et de résilience pour résister aux effets négatifs d'un choc, s'y adapter et les dépasser [Penot *et al*., 2014 et PNUD, 2014]. Une situation de vulnérabilité décrit ainsi l'existence et l'ampleur d'une menace de pauvreté et de misère, le danger qu'un niveau de bien être socialement inacceptable se réalise [Dercon, 2000 cité par Penot *et al*., 2014].
La vulnérabilité d'un individu et ses capacités de réaction et de résilience se construisent tout au long de son cycle de vie. Elles apparaissent et se développent dès le stade embryonnaire et se maintiennent jusqu'à la fin de sa vie [PNUD, 2014]. Les modalités d'expression de la vulnérabilité liée au cycle de vie dépendent de la vulnérabilité structurelle. Celle-ci existe lorsque les institutions juridiques et sociales, les structures de pouvoir, les décisions politiques et les normes socio-culturelles d'un pays ne profitent pas à tous mais seulement à quelques-uns. La vulnérabilité structurelle s'exprime par l'apparition de profondes inégalités et d'une pauvreté généralisée. [PNUD, 2014].

[8] Les moyens d'existence peuvent relever : de biens humains (niveau de connaissances et d'éducation, capacités de travail, état de santé…), de biens sociaux (relations sociales, mécanismes d'entraide et de solidarité,…), de ressources naturelles (terres, forêts, eau…), de biens physiques (bétail, terres, habitation, outils…) et de biens financiers (revenus, crédits, investissements…) [Inter-réseaux, 2013].

En absence de moyens d'existence suffisamment variés et nombreux et en absence de mécanismes de compensation (protection sociale), la vulnérabilité d'un individu augmente. Le moindre choc, le moindre déséquilibre peuvent le faire basculer vers une situation de pauvreté puis d'insécurité alimentaire [Inter-réseaux, 2013] : l'individu vulnérable « vit sur le fil du rasoir ». Près de 15% de la population mondiale est considérée comme vulnérable à la pauvreté multidimensionnelle tandis que 80% de la population mondiale est dépourvue de protection sociale complète [PNUD, 2014].

La pauvreté est un concept complexe, multidimensionnel et fortement contextualisé (dimensions sociale, institutionnelle, culturelle, économique…). En 2001, le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels a proposé une définition de la pauvreté comme « une condition humaine caractérisée par la privation soutenue ou chronique des ressources, des capacités, des choix, de la sécurité et du pouvoir nécessaire pour la jouissance d'un niveau de vie suffisant ainsi que d'autres droits civils, culturels, économiques, politiques et sociaux ». En 2014, 2,2 milliards d'individus étaient en situation de pauvreté multidimensionnelle tandis que 1,2 milliard d'entre eux vivaient avec moins de 1,25 USD par jour. Environ 75% des populations pauvres vivent dans les zones rurales. [PNUD, 2014]
La pauvreté conduit inévitablement à l'insécurité alimentaire. La quantité et la qualité de l'alimentation sont des variables d'ajustement permanentes. La consommation alimentaire est définie au jour le jour en fonction des ressources financières de la journée [Pulliot s.d. cité pat Parmentier, 2014]. Les ménages pauvres répondent en priorité aux dépenses de première nécessité (énergie, vêtements…). Les ressources financières qui restent sont généralement insuffisantes pour satisfaire pleinement aux autres besoins [Maetz, 2013].
Inversement, l'insécurité alimentaire génère la pauvreté. Une mauvaise nutrition altère le développement physique et intellectuel des individus, leur capacité de travail et leurs possibilités d'accéder à des emplois stables et rémunérateurs [Maetz, 2013]. L'insécurité alimentaire et la malnutrition sont donc des facteurs de reproduction et de transmission intergénérationnelle des situations de pauvreté [Maetz, 2013]. Elles enferment les populations dans une situation de vulnérabilité chronique [Bichard et Kamara, 2013].

Le cercle vicieux de la vulnérabilité, de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire est donc bien réel. Il semble difficile à rompre sans l'apport d'éléments extérieurs : la pauvreté est l'ennemi du changement, elle ne permet aucune prise de risques et, de ce fait, aucune perspective de développement économique, tous deux pourtant susceptibles de proposer de nouveaux moyens d'existence. [Maetz, 2013] Les populations démunies, dépourvues de moyens d'existence et en proie à une grande vulnérabilité sont facilement happées par ce cercle vicieux. Ce sont les victimes de la faim et de la pauvreté qui se sont, pour certaines, violemment exprimées en 2008 lors des émeutes de la faim, suite à la flambée des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux.

1.4 La crise alimentaire de 2008

La crise alimentaire mondiale de 2008 a littéralement bouleversé l'agenda politique international. Longtemps écartées des préoccupations nationales et internationales et oubliées des investisseurs publics et privés car considérées comme « un secteur non d'avenir » [De Schutter, 2010a], l'agriculture et la production agricole ont retrouvé une place centrale dans les débats internationaux et ont été définies en tant que priorités politiques mondiales dans l'objectif de repenser les modes de production et de distribution [Von Grebmer *et al*., 2012].
Les recommandations de la Déclaration du Sommet de Rome, organisé en juin 2008 en réponse aux émeutes de la faim, mettent en avant la nécessiter de réinvestir dans les agricultures nationales de manière à augmenter la production agricole mondiale. Elles encouragent ainsi le retour du productionnisme et confortent de ce fait, le modèle agro-industriel dans sa place de

modèle dominant, levier incontournable pour mettre un terme au problème de la faim dans le monde.

Cependant, l'analyse des évènements montrent clairement que les émeutes de la faim relevaient davantage d'une crise de la pauvreté que d'une crise alimentaire, contrairement aux recommandations auxquelles le Sommet de Rome a abouti [Bricas et Daviron, 2008]. Par ailleurs, celles-ci redonnent du crédit à une solution qui a déjà montré ses limites et encouragent un modèle qui n'est plus le bon : les analyses historiques montrent clairement que le modèle agro-industriel, mis en œuvre depuis la fin de la seconde guerre mondiale et construit sur les principes de la Révolution Verte, n'a pas réussi, en l'espace d'un demi-siècle, à solutionner le problème de la sous-alimentation. De plus, il s'est révélé, avec le temps, vecteur de nombreuses externalités environnementales et sociales négatives qui remettent profondément en question sa vivabilité, son équité, sa viabilité et, de manière générale, sa durabilité.
Si des réinvestissements dans les agricultures nationales sont effectivement nécessaires et constituent un « engagement salutaire » [Acord, 2014] pour répondre au défi mondial de la faim et de la malnutrition, ils doivent cependant prendre en compte et intégrer de nombreux points de vigilance.

2 Réinvestir dans l'agriculture, points de vigilance : limites du modèle actuel et défis d'avenir

« Le réinvestissement dans l'agriculture, suscité par la crise des prix alimentaires de 2008, est essentiel pour la réalisation concrète du droit à l'alimentation. Cela étant, dans un contexte de crise écologique, alimentaire et énergétique, la question la plus urgente aujourd'hui, lorsqu'il s'agit de réinvestir dans l'agriculture, n'est pas de savoir combien mais comment » [De Schutter cité par Janon, 2012]. Ainsi, tout investissement n'est pas bon : si certains pourront aboutir au développement rural et à l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud, d'autres seront à l'origine de l'augmentation des inégalités et contribueront à accentuer la pauvreté [De Schutter, 2010a] et donc l'insécurité alimentaire et la malnutrition.
Ce constat met en avant la nécessité de prendre le temps de concevoir judicieusement et intelligemment les investissements à envisager dans l'agriculture afin qu'ils répondent aux besoins alimentaires et nutritionnels des populations tout en intégrant les enjeux du développement durable. Cet exercice ne peut pas être réalisé dans l'urgence et nécessite, dans un premier temps, d'analyser les limites et les externalités du modèle agro-industriel actuel afin, d'une part, de comprendre pourquoi ce modèle est actuellement dans une impasse et, d'autre part, de faire émerger la nécessité de concevoir de nouveaux systèmes agro-alimentaires.

2.1 Les limites et les dérives du modèle agro-industriel

2.1.1 Les origines et le contenu du modèle agro-industriel

2.1.1.1 Un environnement favorable

De puissantes dynamiques macro-économiques ont accompagné l'apparition de l'agriculture industrielle. Dès la fin de la Seconde Guerre Mondiale, le Plan Marshall a permis de financer la relance de l'agriculture européenne [Griffon, 2009]. Ces dynamiques ont contribué à créer un environnement favorable à l'essor du modèle agro-industriel par le biais de politiques agricoles, telles que la PAC en Europe, ou le Farm Bill aux Etats-Unis, porteuses de mesures de soutien (accès au crédit, subventions, formation, prix de base [Parmentier, 2014]) mais aussi par le biais de logiques commerciales libérales défendues par le GATT puis l'OMC [Beauval, 2014]. L'agriculture industrielle s'est ainsi développée dans un contexte global de capitalisation des ressources naturelles [Robin, 2012], d'industrialisation croissante, de mondialisation

La Révolution Verte, principes et piliers

➔ **Les deux principes de la Révolution Verte : décontextualisation et confinement**

La décontextualisation, c'est-à-dire la conception de dispositifs techniques indépendants des contextes locaux. Dans une optique d'augmentation des surfaces d'application et de mise en œuvre, la décontextualisation permet de rendre les paquets techniques utilisés aussi indépendants que possible du contexte dans lequel ils sont utilisés. [De Tourdonnet, 2013]

Le confinement, qui permet de conformer le contexte au dispositif technique que l'on introduit. Par exemple, grâce au principe de confinement, le sol devient alors un support physique dépourvu de fonctions propres. [De Tourdonnet, 2013] L'application poussée du principe de confinement abouti au développement de cultures hors sol uniquement soumises aux effets des paquets techniques utilisés [Parmentier, 2014 et De Tourdonnet, 2013].

➔ **Les 4 piliers de la Révolution Verte :**

1. L'utilisation d'un faible nombre de variétés végétales et races animales nouvelles à haut potentiel génétique, à haut rendement et à croissance rapide dans le cadre de systèmes de monocultures

2. Le recours important à des paquets techniques d'intrants chimiques (« chimisation ») : engrais de synthèse ou engrais minéraux de type NPK et produits de synthèse pour la protection des plantes et des animaux

3. L'irrigation intensive à grande échelle grâce à la motorisation et à la création d'infrastructures dédiées

4. La mécanisation très forte sur grandes surfaces

[D'après Beauval, 2014, Estival, 2014, Burger *et al.*, 2013, Levard et Apollin, 2013 et Maetz, 2013]

Encadré 10

et de libéralisation des échanges, encourageant ainsi toujours plus le recours aux marchés internationaux et aux importations commerciales pour assurer un approvisionnement à bas prix de denrées alimentaires.
La disponibilité importante et l'accès aisé à des intrants très peu coûteux (engrais, pesticides, variétés productives et peu fragiles) et à une énergie abondante et bon marché ont également contribué à créer un environnement favorable au développement du modèle agro-industriel issu de la Révolution Verte [Beauval, 2014].

2.1.1.2 D'un modèle productiviste…

2.1.1.2.1 Principes

Les principes de la Révolution Verte visent au contrôle et à l'optimisation de chaque facteur de production. Cet objectif de modernisation agricole repose sur l'utilisation d'un ensemble de moyens physiques et chimiques pour maîtriser le milieu [De Tourdonnet, 2013]. Le contrôle des facteurs de production et la maîtrise du milieu de production visent à réduire la variabilité des situations agricoles [De Tourdonnet, 2013] et reposent sur deux principes : la décontextualisation et le confinement (Encadré 10).
Dans une optique de maîtrise et de contrôle des paramètres de production, cette intensification a conduit à une spécialisation [Rabhi, 2008] et à une simplification [Altieri et Dumont, 1986] progressive des agroécosystèmes mais également des régions productives.

2.1.1.2.2 Contenu

Le terme de Révolution Verte désigne un ensemble de techniques et de moyens de production issus de la révolution industrielle et utilisés dans les agricultures tempérées (Amérique du Nord et Europe de l'Ouest) et les agricultures irriguées des zones tropicales humides [Parmentier, 2014]. Le modèle agricole promu par la Révolution Verte correspond au modèle d'une agriculture intensive dite « conventionnelle » telle qu'elle est aujourd'hui pratiquée dans les pays industrialisés et émergents. [Burger *et al*., 2013]
L'agriculture industrielle, dite « moderne » repose sur l'emploi de très nombreux intrants et de la mécanisation [Badgley *et al*., 2007] dans le but d'intensifier très fortement la production [SOS Faim, 2011] et d'augmenter les rendements obtenus.
L'intensification de la production de l'agriculture « moderne » repose sur 4 piliers [De Schutter, 2010a] construits sur des logiques industrielles [Estival, 2014] (Encadré 10).
La rentabilité des investissements réalisés en termes d'irrigation et de mécanisation augmentant avec les surfaces cultivées du fait du principe des économies d'échelle, la Révolution Verte a insufflé des dynamiques d'agrandissement [Estival, 2014] des parcelles agricoles (réforme agraire et remembrement) mais également des exploitations agricoles. Dans ce contexte, la Révolution Verte a profité aux grandes exploitations agricoles, les seules alors capables, grâce à des garanties suffisantes, d'accéder aux crédits et d'investir abondamment pour bénéficier d'économies d'échelle. A l'inverse, partout où elle a été mis en œuvre, la Révolution Verte s'est faite au détriment des petites exploitations familiales incapables de réaliser de tels investissements et d'opérer une telle transition. [De Schutter, 2010a]

L'accès aux intrants et à la mécanisation passe par des investissements réguliers dans les systèmes de production et d'exploitation. Ces investissements sont permis par des crédits. L'agriculture conventionnelle est ainsi intensive en capitaux. [Burger *et al*., 2013] A partir de ces quatre piliers, la Révolution Verte a donc favorisé le développement d'une agriculture fortement capitalisée.

2.1.1.3 …à une approche capitaliste vectrice de dynamiques de marchandisation

Au fur et à mesure de son développement, l'agriculture moderne s'est progressivement capitalisée et industrialisée sur la base d'un unique critère de gestion : le taux de rentabilité annuel du capital investi [Levard et Apollin, 2013]. Les objectifs de maximisation de la production et

du profit [Burger *et al*., 2013] grâce à la maximisation des rendements et des revenus à l'hectare ainsi que de la productivité du travail [Levard et Apollin, 2013] ont encouragé la mise en œuvre de stratégies poussées de mécanisation et d'industrialisation, accélérant ainsi l'agrandissement des parcelles et des exploitations agricoles.
Par ailleurs, la concentration régionale étant gage d'une meilleure compétitivité [Beauval, 2014], cette approche productiviste et industrielle a alimenté et renforcé les dynamiques de spécialisation des exploitations agricoles et des régions productrices en lien avec des approches filières [Beauval, 2014].

Dès les années 1980s, l'expression poussée à l'extrême des approches capitalistes a abouti à l'apparition du phénomène de marchandisation des ressources naturelles. En considérant la terre et les ressources naturelles comme des marchandises soumises aux lois du marché et du libre-échange, le phénomène de marchandisation a conduit au développement des marchés de droits de propriété. [De Schutter, 2010a]
La terre et les ressources naturelles sont ainsi entrées dans le système de l'économie capitaliste, de l'offre et de la demande. Dans cette logique fortement encouragée par la Banque Mondiale et facilitée par la libéralisation et la mondialisation, la terre est soumise aux mécanismes de gestion capitaliste. Elle ne devient qu'un simple capital sur lequel on investit, que l'on fait fructifier et qui permet d'augmenter les revenus. [De Schutter, 2010a]
Récemment, les approches capitalistes ont débouché sur la mise en œuvre de stratégies de financiarisation de l'agriculture par le biais du développement des opérations de spéculation [Burger *et al*., 2013].

Depuis les années 1980s, l'industrialisation de l'alimentation a pris le relais du productivisme agricole [Site internet n°24]. Cette dynamique s'est traduite par l'essor des grands acteurs de l'agro-alimentaire ainsi que le développement de chaînes de production et de distribution [De Schutter, 2010a] dans le cadre de filières de plus en plus intégrées par l'aval.

2.1.2 Résultats : des bénéfices à court terme

Dès les années 1950s, la modernisation de la production agricole a permis une amélioration majeure de la productivité du sol et du travail [Beauval, 2014] qui a entraîné l'accroissement des productions animales et végétales grâce à une augmentation spectaculaire (multiplication par 2 à 4) des rendements à l'hectare [Parmentier, 2014 et Ranganathon et Hanson, 2013]. Ces résultats ont rapidement validé l'efficacité du modèle agricole issu de la Révolution Verte et ont facilité sa diffusion à l'échelle planétaire [De Schutter, 2010a].
Les techniques de la Révolution Verte et l'industrialisation des filières agro-alimentaires ont contribué au développement d'une alimentation abondante et peu onéreuse à base d'aliments sains et sûrs au niveau microbiologique [Site internet n°24]. Dans les pays industrialisés, les facilités d'approvisionnement [De Schutter, 2010a] offrent désormais une abondance, une diversité et une pléthore alimentaires inédites. Grâce aux dynamiques de la mondialisation, tous les produits alimentaires, y compris les produits exotiques et tropicaux, sont disponibles toute l'année sur les marchés du Nord.
Le développement, l'industrialisation et la modernisation des filières agro-alimentaires sur la base initiale des techniques de la Révolution Verte ont ainsi conduit à de véritables miracles en termes d'amélioration du bien-être humain [Parmentier, 2014 et Ranganathon et Hanson, 2013].

2.1.3 Des conséquences dramatiques dans les pays du Sud

De manière générale, les techniques de la Révolution Verte n'ont abouti à des résultats positifs que lorsqu'elles ont été mises en œuvre dans des conditions agro-climatiques maîtrisées et stables comme cela a été le cas dans les régions tempérées des pays du Nord [Levard et Apol

Les externalités, témoins de la défaillance des marchés imparfaits

Les actions mises en œuvre par un acteur économique peuvent avoir des répercussions favorables ou défavorables sur le bien-être ou le comportement d'autres acteurs économiques. Lorsque ces répercussions ne sont pas prises en compte par les lois du marché (absence de rémunérations ou de sanctions financières), elles correspondent à des externalités économiques. Celles-ci peuvent-être positives ou bien négatives. La notion même d'externalité illustre la défaillance des marchés et leur caractère imparfait.

De manière générale, les mécanismes de marché récompensent le système le plus compétitif sans tenir compte des coûts sociaux et environnementaux liés au fonctionnement de ce système [De Schutter, 2010a]. De ce fait, le modèle agro-industriel recherche donc la maximisation de la productivité du travail, des rendements et des revenus à l'hectare sans jamais prendre en compte les impacts négatifs, environnementaux, sociaux et même économiques qu'il génère, à court et long termes, directement et indirectement, localement et globalement [Levard et Apollin, 2013].

Encadré 11

Tableau VI : Les principales externalités négatives du modèle agro-industriel.

Externalités environnementales	Dépendance énergétique, émissions de gaz à effet de serre et contribution au changement climatique Destruction, dégradation et pollution des ressources naturelles (eau, sols, terres…) Erosion de la biodiversité spécifique et génétique Sélection de bio-agresseurs résistants et diffusion d'espèces invasives Spécialisation des régions agricoles, déséquilibre des paysages
Externalités économiques	Diminution du pouvoir de négociation des agriculteurs Dépendance des agriculteurs aux acteurs de l'amont et de l'aval des filières agro-alimentaires Diminution des revenus agricoles Exclusion des agriculteurs familiaux Destruction d'emplois
Externalités éthiques, sociales et humaines	Marginalisation des petits producteurs Exploitations des ouvriers agricoles Exode rural et migrations Bien-être animal Scandales sanitaires, toxicité des produits phytosanitaires Détérioration de la qualité nutritionnelle des régimes alimentaires
Problématiques vectrices d'externalités trans-versales	Pertes et gaspillages Elevage intensif et élevage industriel Acquisitions foncières à grande échelle Agrocarburants

lin, 2013]. Leur mise en œuvre dans les milieux fragiles et instables des régions arides, semi-arides et tropicales des pays du Sud n'a jamais permis d'exprimer sur le long terme leur plein potentiel productif et s'est, au final, révélée risquée et dangereuse [Levard et Apollin, 2013]. Dans ces pays, l'adoption des principes et des techniques de la Révolution Verte s'est traduite par des échecs majeurs [Levard et Apollin, 2013].
La crise des petites agricultures familiales du Sud a été entretenue par la libéralisation des échanges agricoles. La concurrence internationale ainsi générée a déclenché, essentiellement dans les pays industrialisés, une véritable course à la productivité et à la diminution des coûts de production, une quête de compétitivité fondée sur l'intensification conventionnelle. Ces dynamiques ont peu à peu épuisé les capacités de résilience des agriculteurs familiaux des pays en développement. Incapables de s'adapter et insuffisamment compétitifs, ils se sont vus contraints d'abandonner leurs fermes et de quitter les campagnes [Site internet n°25].

2.1.4 Externalités négatives du modèle agro-industriel

Le modèle agro-industriel s'est révélé porteur d'externalités (Encadré 11) économiques, environnementales et sociales particulièrement négatives et dégradantes. Celles-ci (Tableau VI) érodent de plus en plus les conditions de sa propre durabilité.

Aux débuts de sa mise en œuvre, les premières retombées positives du modèle agro-industriel ont incité les acteurs agricoles à poursuivre toujours plus l'intensification de la production agricole par la modernisation et l'industrialisation des systèmes d'exploitation. Cette dynamique a abouti à des abus, des dérives délétères et des excès destructeurs [Burger *et al*., 2013]. Cette course au productivisme s'est traduite par une utilisation croissante des intrants chimiques [Site internet n°24] et le développement d'une agriculture de plus en plus consommatrice d'énergie.
Dans une optique de maîtrise et de contrôle des facteurs de production, l'intensification et l'industrialisation des pratiques agricoles ont progressivement conduit à une spécialisation [Levard et Apollin, 2013] associée à une standardisation [SOS Faim, 2011] et à une uniformisation spécifique et génétique à grande échelle et dans le temps des systèmes de culture, des systèmes de production [Dufumier, 2010b] et, de manière générale, des productions agricoles et alimentaires. La rupture de l'équilibre agro-sylvo-pastoral [Rabhi, 2008] traditionnel, consécutive à une approche très réductionniste de la production agricole [Magdoff, 2007] a conduit à une simplification [Levard et Apollin, 2013, Naranjo *et al*., 2007 et De Schutter, 2010b] et à une artificialisation des agroécosystèmes qui sont aujourd'hui d'une grande fragilité [Altieri et Nicholls, 2005]. Cette vulnérabilité met en doute la fiabilité, la durabilité et la résilience de telles pratiques dans la mesure où les agroécosystèmes dépendent désormais d'une intervention humaine constante [Altieri et Dumont, 1986].

Dopée par l'extension des terres agricoles et l'utilisation massive d'intrants chimiques, la production agricole permise par le modèle agro-industriel a progressivement abouti à l'épuisement des capacités des écosystèmes naturels, à la destruction des mécanismes de régulation écologiques et des services écosystémiques (cycle de l'eau douce, lutte contre l'érosion…) [Ranganathon et Hanson, 2013]. L'agriculture conventionnelle est ainsi à l'origine de nombreux problèmes environnementaux de plus en plus prononcés [Robin, 2012, De Schutter, 2010b, Dufumier, 2010a, Rabhi, 2008, Badgley *et al*., 2007, Magdoff, 2007, Naranjo *et al*., 2007, Griffon, 2002 et Altieri et Dumont, 1986]. Le plus souvent, pour dépasser ces problèmes, les producteurs accentuent l'intensification de leurs systèmes de production en augmentant, notamment, leur recours aux intrants chimiques, engrais de synthèse et produits phytosanitaires. Les externalités environnementales du modèle agro-industriel renforcent donc la dépendance des agriculteurs aux techniques de la Révolution Verte [Levard et

Tableau VII : Les grands défis de l'humanité pour le XXIème siècle.

Le défi d'une crise climatique	Manifestations aiguës et chroniques du changement climatique Multiplication des aléas climatiques extrêmes Elévation des températures Modification des régimes de précipitations Elévation du niveau de la mer (perte de terres agricoles et salinisation)
Le défi d'une crise énergétique	Raréfaction des énergies fossiles Renchérissement des énergies fossiles Agriculture industrielle très dépendante de l'énergie Insuffisance des alternatives actuelles
Le défi d'une crise démographique et alimentaire	Augmentation de la demande pour les utilisations alimentaires et non alimentaires Evolution des habitudes de vie et des régimes alimentaires : augmentation de la demande en produits animaux Augmentation des gaspillages Exode rural et urbanisation Transition épidémiologique
Le défi d'une crise environnementale	Raréfaction des ressources naturelles Destruction, dégradation et pollution des ressources naturelles
Le défi d'une crise économique et sociale	Hausse et volatilité des prix alimentaires Défi de l'emploi dans les pays en développement Migrations clandestines
Le défi du développement durable d'une production agricole résiliente	Pauvreté et inégalités croissante Déficits vivriers et pénuries alimentaires chroniques Marchandisation renforcée des facteurs de production Tensions, conflits Retour de la hantise malthusienne Analyses de risque caduques Vulnérabilité accrue et amenuisement des capacités de résilience

Apollin, 2013] lesquelles accentuent, en retour, les problèmes environnementaux. En parallèle, l'agriculture devient de plus en plus dépendante des énergies fossiles, énergies non renouvelables bientôt épuisées et dont les cours sont en constante augmentation [Robin, 2012, Dufumier, 2010a et Magdoff, 2007].
Au-delà de la dimension environnementale précédemment évoquée, l'agriculture conventionnelle s'accompagne également de nombreux problèmes éthiques et sociaux (Annexe 3) [Beauval, 2014, SOS Faim, 2011, Rabhi, 2008, Magdoff, 2007 et Altieri et Dumont, 1986].

2.1.5 Conclusions

Si, dans des conditions optimales, le modèle agro-industriel se montre particulièrement performant, les pratiques agricoles qu'il met en œuvre révèlent de profondes fragilités et une grande vulnérabilité dès lors que les conditions de production deviennent limitantes (terre, eau, énergies,…). Au début du XXIème siècle, l'époque de l'accès régulier, facile et bon marché aux ressources de la planète est en passe de s'achever : l'agriculture industrielle est aujourd'hui menacée par l'épuisement des ressources naturelles. [Parmentier, 2014]
Par ailleurs, la fragilité et la vulnérabilité croissante des modèles agricoles conventionnels témoignent de leurs faibles capacités de résilience. Les chocs et les stress environnementaux ou économiques déstabilisent profondément ces modèles qui perdent alors la majeure partie de leur potentiel de production.
Dans ce contexte, les investisseurs des filières agro-alimentaires s'empressent d'acquérir des ressources productives. Ces stratégies renforcent la pression déjà élevée qui existe sur les ressources naturelles et entretiennent les externalités négatives du modèle agro-industriel.

Le modèle agro-industriel s'est développé pour répondre à une demande alimentaire croissante. Il est important de noter dès à présent que les externalités négatives présentées et les dérives de ce modèle mises en avant dans les paragraphes précédents et développées dans l'Annexe 3, possèdent une origine commune : les modes de consommation non soutenables des pays industrialisés [De Schutter, 2010a].

2.2 Les grands défis de l'humanité pour le XXIème siècle

Depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale, les dynamiques de développement retenues, encouragées et mises en œuvre visent une croissance économique dont l'évaluation repose sur la valeur du PIB (« production de richesses » assurée par les différents acteurs économiques situés à l'intérieur du pays) et son évolution. Dans le secteur agricole, cette volonté de croissance se traduit par un développement agricole basé sur la maximisation de la production et de la productivité (rendement par unité de surface) dans le but de nourrir une population mondiale toujours plus nombreuse. [Von Grebmer *et al*., 2012]
Mises à mal suite à plusieurs décennies essentiellement consacrées à la dimension économique du développement, les dimensions sociale et environnementale s'invitent désormais dans les débats. Ces dimensions sont de plus en plus révélatrices de difficultés qui constituent autant de nouveaux défis [Burger *et al*., 2013], les « grands défis pour l'humanité du XXIème siècle » (Tableau VII) [Levard et Apollin, 2013], à prendre en compte et à relever pour solutionner le problème mondial de l'insécurité alimentaire et des malnutritions.

2.2.1 Le défi d'une crise climatique : changement climatique et sécurité alimentaire

Le cinquième rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures décrit comme extrêmement probable (à plus de 95%) le lien entre les activités humaines et l'accroissement des températures constaté depuis 1950 [Site internet n°26].
Les pratiques agricoles et les modes de consommation non durables génèrent de grandes quantités de gaz à effet de serre et accélèrent le changement climatique. [De Schutter, 2010a]
Au total, l'agriculture serait responsable, directement et indirectement du tiers des émissions

totales de gaz à effet de serre et se positionnerait, de ce fait, comme la première source des émissions d'origine humaine de gaz à effet de serre [Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013, Ranganathon et Hanson, 2013 et De Schutter, 2010a]

Aussi bien par ses manifestations aiguës que chroniques, le changement climatique compromet l'agriculture et la sécurité alimentaire des populations [De Schutter, 2010a]. Les manifestations du changement climatique affectent d'ores et déjà des régions agricoles entières (régions côtières notamment). Le changement climatique pénalise également les régions agricoles qui dépendent de l'eau douce (systèmes irrigués d'Asie) et des pluies (agriculture pluviale d'Afrique). [Parmentier, 2014, Von Grebmer *et al*., 2012 et De Schutter, 2010a] Les pays du Sud sont les plus touchés et les manifestations du changement climatique remettent en question leur capacité à assurer certains niveaux de production agricole [De Schutter, 2010a].
Le changement climatique affecte la production agricole de différentes manières : destruction des cultures et des récoltes (évènements climatiques extrêmes) [Altieri, 2009, Rabhi, 2008 et Griffon, 2002], diminution des rendements et bouleversement des cycles végétaux (élévation tendancielle des températures et modification des régimes hydriques), pertes de terres agricoles (salinisation et élévation du niveau de la mer, érosion et dégradation des sols), raréfaction de l'eau douce et perte d'efficacité des systèmes d'irrigation, prolifération de certains ravageurs des cultures, de certaines adventices[9] et apparition de nouveaux risques sanitaires par suppression des effets du froid sur la régulation des populations de bio-agresseurs [Levard et Apollin, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2012].

Les estimations de la FAO montrent que, d'ici 2025, le changement climatique sera responsable de la perte de 11% des terres arables dans les pays en développement [Von Grebmer *et al*., 2012]. D'après les travaux du GIEC, les conséquences du changement climatique (réchauffement des températures et variation des régimes de pluie) sur les rendements agricoles pourraient entraîner une baisse de la productivité d'au moins 25% en région subsaharienne et jusqu'à 50% en Afrique australe d'ici à 2020 [Burger *et al*., 2013 et De Schutter, 2010a]. En 2080, le changement climatique pourrait impacter la capacité productive mondiale de l'agriculture de 10 à 25% [De Schutter, 2010a]. Les principales cultures agricoles, et notamment les cultures céréalières, très sensibles à l'élévation des températures, verront leur production baisser et la variabilité interannuelle de leur rendement augmenter fortement [Janin et Dury, 2012 et Site internet n°26]. Les baisses de productivité entraîneront une élévation progressive et une volatilité accrue des prix des denrées agricoles et alimentaires [Site internet n°26]. En amenuisant les moyens d'existence, les revenus et le pouvoir d'achat des ménages, le changement climatique affectera donc, de manière indirecte, l'accessibilité alimentaire [Wheeler et Brown, 2013]. Ces conséquences seront d'autant plus fortes que le changement climatique et ses manifestations affecteront des populations nombreuses, pauvres, mal nourries, insuffisamment préparées et sans accès aux soins médicaux [Parmentier, 2014]. Le changement climatique sera donc responsable de l'augmentation du nombre de victimes de la faim et de démunis dans les pays en développement [FIDA, 2014].

2.2.2 Le défi d'une crise énergétique

Les énergies fossiles, leur grande disponibilité et leur faible coût ont autorisé l'intensification de la production agricole telle qu'elle a été faite ces dernières décennies. Cependant, l'agriculture industrielle est de plus en plus dépendante des énergies fossiles. Celles-ci interviennent par exemple dans les procédés de fabrication des engrais azotés, la mécanisation ou encore l'irrigation. Aux Etats-Unis, la consommation énergétique par tonne de matières pre-

[9] « Mauvaises herbes »

mières agricoles produite a ainsi été multipliée par 4 de 1940 à 1970 tandis que le coût énergétique de la calorie alimentaire à produire était multiplié par 3,5 durant la même période. [De Schutter, 2010a] Ces calculs n'incluent pas le recours aux énergies fossiles dans le cadre de la transformation des matières premières agricoles, des opérations de transport (intrants, récolte, consommation…) qui interviennent tout au long des filières alimentaires, de la chaîne du froid ou des opérations d'emballages… [De Schutter, 2010a].

L'augmentation de la dépendance énergétique du modèle agro-industriel s'est accompagnée d'une diminution de son efficacité énergétique. En 1940, 1 calorie d'énergie fossile permettait de produire 2,3 calories alimentaires. En 2010, 10 calories d'énergie fossile étaient nécessaires pour produire 1 calorie alimentaire. D'après ces chiffres provenant du département américain de l'agriculture, la dépendance énergétique de l'agriculture américaine a été multipliée par 20 en l'espace de 70 ans. [De Schutter, 2010a]

En conséquence, la sécurité alimentaire permise par le modèle agro-industriel issu de la Révolution Verte n'a été acquise qu'au prix d'une « insécurité » énergétique grandissante [De Schutter, 2010a].

2.2.3 Le défi d'une crise démographique et alimentaire

2.2.3.1 Augmentation de la demande alimentaire

De nombreux pays africains n'ayant pas encore achevé leur transition démographique [Bricas et Daviron, 2008], la population mondiale croît à un rythme moyen de 75 millions d'habitants supplémentaires chaque année [De Schutter, 2010a]. Sur ces bases, les travaux prospectifs de l'ONU estiment que la planète sera peuplée de 9 milliards d'êtres humains en 2050 [Estival, 2014 et De Schutter, 2010a]. Les projections montrent que la population mondiale augmentera jusque dans les années 2050s-2060s, essentiellement dans les pays du Sud [De Schutter, 2010a].

La croissance démographique mondiale est à l'origine d'une croissance de la consommation alimentaire [Ranganathon et Hanson, 2013] qui se traduit par une augmentation de la demande alimentaire [Estival, 2014]. L'enjeu sera donc de parvenir à répondre aux besoins alimentaires et nutritionnels de populations urbaines et rurales toujours plus nombreuses, dont les préférences [CSA, 2014a] et la demande alimentaires évoluent [Bricas et Daviron, 2008].

2.2.3.2 Développement économique et transition nutritionnelle : évolution de la demande alimentaire

Le développement économique et social des populations du Sud s'accompagne d'une évolution de leurs modes de consommation [Levard et Apollin, 2013]. Dans les pays émergents ainsi que dans les pays en développement, l'augmentation des revenus [Von Grebmer *et al*., 2012] permise par le développement économique entraîne l'essor des classes moyennes dans les centres urbains [De Schutter, 2010a]. Dotées d'un pouvoir d'achat supérieur et exposées à la transition nutritionnelle par le biais de l'urbanisation [Bricas et Daviron, 2008], les habitudes et les régimes alimentaires de ces classes moyennes évoluent [De Schutter, 2010a]. Cette évolution se traduit par une augmentation de la demande pour les produits d'origine animale [De Schutter, 2010a] - lait, œufs et viande - les matières grasses et les produits sucrés [Parmentier, 2014], ainsi que pour les fruits, les légumes et les céréales raffinées [Von Grebmer *et al*., 2012].

De manière générale, la transition nutritionnelle se traduit par le développement de régimes alimentaires plus riches en protéines et donc, une demande accrue pour des denrées gourmandes en ressources (terres, eau, énergie,…) [Von Grebmer *et al*., 2012]et à moindres rendements énergétiques [Bricas et Daviron, 2008] : il faut davantage d'énergie pour produire une calorie animale qu'une calorie végétale.

Figure 46 : Risques environnementaux associés aux systèmes de production agricole. [Burger *et al*., 2013]

Figure 47 : Zones du globe concernées par la déforestation et la désertification.

En 2050, les volumes de céréales utilisées dans le cadre de ces élevages pour assurer l'alimentation animale seront équivalents aux quantités nécessaires pour répondre aux besoins caloriques annuels de 3,5 milliards de personnes [De Schutter, 2010a]. En l'absence de changement des trajectoires d'évolution de la demande alimentaire, il sera nécessaire d'augmenter la production de viande de 200 millions de tonnes d'ici à 2050 pour atteindre un volume total de production équivalent à 470 millions de tonnes. [De Schutter, 2010a] L'équation paraît difficile à résoudre compte tenu des impacts environnementaux de la production de viande [Parmentier, 2014].

2.2.3.3 Le défi de l'exode rural et de l'urbanisation

A l'échelle mondiale, l'urbanisation est croissante [De Schutter, 2010a] : depuis 2007 plus de la moitié de la population vit en ville [Parmentier, 2014]. En 2030, 60% de la population mondiale vivra dans les centres urbains de la planète [Parmentier, 2014]. Ce pourcentage atteindra 70% en 2050 [Parmentier, 2014 et Von Grebmer *et al*., 2012].

Dans les pays du Sud, les défis véhiculés par l'urbanisation sont multiples. Tout d'abord, les villes concentrent le chômage, la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Le maintien et l'amplification des dynamiques d'exode rural entraîneront l'accroissement de la pauvreté urbaine. Par ailleurs, les villes restent le lieu privilégié de la transition nutritionnelle : l'urbanisation accélère l'évolution des régimes alimentaires et l'augmentation de la demande pour des denrées à faible rendement énergétique.

Ensuite, l'exode rural étant à l'origine de l'urbanisation, l'augmentation de l'urbanisation témoigne de la diminution constante du groupe chargé de produire pour nourrir l'ensemble de la population : il y a de moins en moins d'agriculteurs dans les campagnes et cette dynamique véhicule donc un défi supplémentaire dans les régions où la productivité agricole stagne voire même diminue [De Schutter, 2010a].

2.2.3.4 Le défi sanitaire de la transition épidémiologique

A l'échelle mondiale, et plus particulièrement dans les pays en développement, la prévalence des MNT va augmenter significativement dans les années à venir, aggravant ainsi le fardeau sanitaire de nombreux pays. Les risques en termes de santé publique véhiculés par les régimes trop riches, notamment en produits animaux, sont réels et particulièrement préoccupants. Les MNT seront donc à l'origine d'un défi sanitaire de grande ampleur au cours du XXIème siècle.

2.2.4 Le défi d'une crise environnementale

Les ressources naturelles sont mises à mal [Estival, 2014] par les pratiques de production et de consommation non durables du modèle agro-industriel. La dégradation des écosystèmes cultivés est à l'origine de la pollution de l'environnement, de l'épuisement et de la raréfaction des ressources naturelles [Levard et Apollin, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2012] : eau, terres, biodiversité génétique et spécifique, mais aussi énergies fossiles et ressources minérales telles que le phosphore sont concernées par ces dynamiques... Cependant, les ressources naturelles sont limitées et leur épuisement pourrait entraîner une diminution de près de 25% de la production alimentaire mondiale d'ici à 2050 [Burger *et al*., 2013].

Toutes les régions du monde sont concernées par le défi environnemental et la pénurie globale de ressources naturelles (Figures 46 et 47). En Afrique sub-saharienne le changement climatique, conjugué aux externalités négatives de mauvaises pratiques de gestion de la fertilité des sols, seront à l'origine de l'extension de plus de 30% des zones arides et semi-arides sujettes à désertification entre 2000 et 2020 [Burger *et al*., 2013]. Dans cette même région, les pertes de revenu dues à la dégradation des terres sont estimées à 9 milliards d'USD/an [Subsol *et al*., 2013].

Figure 48 : Immigration clandestine vers l'Europe, janvier à octobre 2014.
[Source : Frontex]

Concernant les ressources hydriques, les zones humides et subhumides seront particulièrement impactées par la raréfaction de l'eau [Von Grebmer *et al*., 2012]. Aujourd'hui, plus du tiers de la population mondiale vit dans des régions sujettes aux pénuries hydriques et 39% de la production mondiale de céréales n'est pas durable au regard de sa consommation en eau [Von Grebmer *et al*., 2012]. L'agriculture moderne consomme 80% de l'eau bleue, niveau de consommation qui laisse présager une multiplication des pénuries dans les décennies à venir [Von Grebmer *et al*., 2012]. En 2050, seulement 66% des besoins en eau d'irrigation seront satisfaits. Au total, les stress hydriques générés par la raréfaction de l'eau menacent 52% de la population mondiale, 49% de la production céréalière mondiale et 45% du PIB mondial [Von Grebmer *et al*., 2012].

2.2.5 Le défi d'une crise économique et sociale

2.2.5.1 Hausse et volatilité des prix alimentaires

Le défi d'une crise économique et sociale résulte de l'effet conjugué des crises climatique, énergétique, démographique et environnementale. Dans les prochaines décennies, le changement climatique et ses manifestations, la variabilité des rendements agricoles, le détournement des matières premières agricoles pour des utilisations non alimentaires, la multiplication des opérations de spéculation ainsi que l'augmentation et l'évolution de la demande alimentaire dans un contexte environnemental vecteur de stress et d'instabilités entraîneront la hausse et la volatilité croissante des prix des matières premières agricoles [Site internet n°27]. Hausse tendancielle des prix alimentaires et forte volatilité affectent d'ores et déjà les communautés pauvres du Sud [Von Grebmer *et al*., 2012].
D'ici 2030, les prix des denrées de base pourraient plus que doubler par rapport à leur niveau de 2010 [Oxfam, 2012 cité par Site internet n°27]. De 30 à 50% de cette augmentation serait due au changement climatique [Site internet n°27]. De manière générale, la hausse des prix alimentaires doit être perçue comme le signal d'alarme de futures crises alimentaires [Von Grebmer *et al*., 2012].

2.2.5.2 Le défi de l'emploi

La crise économique et sociale des prochaines décennies proviendra également du défi de l'emploi qui s'impose d'ores et déjà à de nombreuses régions du monde mais qui prendra une ampleur considérable dans les prochaines années, notamment dans les pays du Sud. En Afrique sub-saharienne, dans les 15 années à venir (d'ici à 2030), plus de 330 millions de jeunes, dont 190 millions en zone rurale, vont arriver sur le marché du travail [Mouton *et al*., 2014]. Les mêmes dynamiques, avec des ampleurs encore plus importantes, s'observeront dans les pays asiatiques.
Face à ce défi considérable, l'enjeu sera alors de parvenir à créer suffisamment d'emplois rémunérateurs dans des pays au sein desquels, d'une part, les secteurs économiques demeurent peu diversifiés et, d'autre part, le secteur agricole reste à la fois le secteur le plus pourvoyeur d'emplois et, à l'avenir, le plus propice à la création d'emplois [Mouton *et al*., 2014]. En d'autres termes : comment l'Afrique accueillera-t-elle ses enfants et petits-enfants ?
Est-ce à l'agriculture de le faire ? Si oui, par le biais de quelle politique de développement ? [Pampa, 2013a].

Les enjeux économiques et sociaux actuels et à venir ne doivent pas être négligés. A défaut, ils seront porteurs de pauvreté et d'inégalités économiques et alimentaires croissantes [Janin et Dury, 2012 et Von Grebmer *et al*., 2012], s'opposant ainsi fortement au développement durable des sociétés du Sud. En l'absence de réponse efficace, pertinente et adaptée, ces enjeux se traduiront par l'intensification des dynamiques d'exode rural puis l'essor des flux migratoires de clandestins vers les pays industrialisés, comme en témoigne déjà l'actualité récente de l'année 2015 (Figure 48).

Tableau VIII : Objectifs pour des systèmes agro-alimentaires durables.

Objectif n°1 : Relocaliser les systèmes alimentaires La crise alimentaire de 2008 a mis en avant l'importance de l'approvisionnement des marchés alimentaires domestiques par les productions nationales et donc des systèmes alimentaires locaux. Pour Olivier De Schutter, les solutions pour une sécurité alimentaire mondiale améliorée et durablement renforcée doivent passer par la réalisation d'investissements susceptibles d'encourager les productions locales, de soutenir les petits agriculteurs familiaux marginalisés, de relocaliser les systèmes agro-alimentaires et de reconnecter les consommateurs urbains aux producteurs locaux et à leurs réalités. [De Schutter dans Parmentier, 2014]
Objectif n°2 : Intégrer les enjeux nutritionnels Si le lien entre agriculture et santé publique a été longtemps négligé, il doit désormais être pleinement intégré (qualité sanitaire de l'alimentation, diversité et équilibre des régimes) pour une amélioration durable et efficace de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations. [De Schutter dans Parmentier, 2014]
Objectif n°3 : Intégrer les enjeux environnementaux Les impacts et les externalités négatives des modes de production, de transformation, de distribution et de consommation ne peuvent plus être ignorés [De Schutter dans Parmentier, 2014]. Plusieurs défis doivent donc être relevés en même temps afin de « concilier l'exigence du bien-être alimentaire et nutritionnel [des populations] et l'urgence environnementale » [Martin Prével, 2013]. La réponse à ces défis repose sur l'intégration des enjeux environnementaux, écologiques, climatiques et énergétiques pour la construction de systèmes alimentaires soutenables et résilients [De Schutter dans Parmentier, 2014 et Martin Prével, 2013] afin de limiter les impacts environnementaux de la production agricole [Holt-Giménez *et al*., 2012, De Schutter, 2010b, Pretty, 2008 et Griffon, 2002] et éviter de compromettre sa capacité à satisfaire les besoins futurs [De Schutter, 2014] : ne pas accélérer le changement climatique, ne pas accentuer l'épuisement des ressources naturelles [De Schutter, 2010a].
Objectif n°4 : La fin d'une tendance baissière, revoir la perception de l'alimentation La crise des prix alimentaires des années 2007 et 2008 signe la fin d'une tendance baissière des prix alimentaires mondiaux et la nécessité d'abandonner une économie alimentaire low-cost au profit d'une économie alimentaire basée sur l'équité, la lutte contre la pauvreté et les inégalités. La construction d'une telle économie suppose la mise en place de mécanismes de protection sociale (filets de sécurité, mécanismes de transferts…) pour lutter contre l'exclusion sociale. [De Schutter dans Parmentier, 2014] La course au prix bas qui caractérise le modèle agro-industriel et les politiques agricoles définies depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale fragilise de plus en plus les petites exploitations agricoles au profit des grandes exploitations fortement capitalisées et encourage l'exploitation des ouvriers agricoles et la concentration des systèmes de production et de transformation au détriment du développement rural et du développement durable. [De Schutter dans Parmentier, 2014]
Objectif n°5 : Augmenter la production agricole En 2050, la Terre sera peuplée de 9 milliards d'êtres humains. L'enjeu est de parvenir à **augmenter la production agricole** de 30, 70 [SOS Faim, 2011 et De Schutter, 2010b et 2014], 80 à 100% [Holt-Giménez *et al*., 2012 et Dufumier, 2010a] en l'espace de 40 ans compte tenu de la croissance démographique et de l'évolution des régimes alimentaires et des niveaux de consommation en lien avec l'urbanisation et l'essor des classes moyennes afin de garantir une nourriture disponible pour tous et donc assurer une offre alimentaire adaptée aux besoins mondiaux [De Schutter, 2014].
Objectif n°6 : Accès aux ressources et autonomie des systèmes de production **Garantir l'accès aux ressources** et créer des systèmes de production indépendants/autonomes/peu coûteux en intrants [Holt-Giménez *et al*., 2012, De Schutter, 2010a et Griffon, 2002].
Objectif n°7 : Discrimination positive en faveur de l'agriculture familiale **Protéger l'agriculture familiale et vivrière**, augmenter le revenu des petits exploitants afin de leur permettre d'accéder à un mode de vie digne [De Schutter, 2010b et 2014 et Dufumier, 2010a] et assurer un développement rural [De Schutter, 2010a].

2.2.6 Le retour de la hantise malthusienne ?

Aujourd'hui, à l'échelle de la planète, le problème de l'insécurité alimentaire n'est pas un problème de production agricole insuffisante. Cependant, les études prospectives montrent qu'à l'avenir, du fait de la multiplication des contraintes environnementales, climatiques et énergétiques, des craintes de pénuries mondiales sont fondées [Bricas et Daviron, 2008].
De manière générale, il existe un décalage dans le temps entre la dégradation des écosystèmes et de l'environnement et les conséquences économiques et sociales qu'elle entraîne [Ranganathon et Hanson, 2013]. Ce constat permet à certains auteurs d'affirmer que « le pire est à venir » et pourrait se traduire par un effondrement généralisé des productions agricoles de la planète à l'origine de menaces majeures pour la sécurité alimentaire des populations des pays en développement et surtout des populations vulnérables [Ranganathon et Hanson, 2013].
Si elles se vérifiaient, ces craintes pourraient aboutir au retour en force de la hantise malthusienne [De Schutter, 2010a] : une production agricole insuffisante par rapport à la demande alimentaire mondiale à l'origine d'un déséquilibre alors annonciateur de conflits, de guerres et de famines…

Face à ces différents défis à l'origine de contraintes majeures pour la production agricole, la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale devient un enjeu de plus en plus critique [Parmentier, 2014] : comment répondre à une demande alimentaire croissante et *a priori* infinie, dans un environnement fini, de plus en plus contraint et responsable d'instabilités croissantes ? Quel système de production agricole privilégier pour améliorer et renforcer durablement la sécurité alimentaire nutritionnelle des populations du Sud ? Quel modèle agricole envisager pour concilier productivité, résilience et durabilité ? La réponse à ces questions passe par la conception de systèmes de production agricole durables.

3 Réinvestir dans l'agriculture, modalités : des investissements responsables pour des systèmes de production durables au profit des plus démunis

3.1 Des priorités à tenir : objectifs pour des systèmes agro-alimentaires durables

La réponse aux défis du XXIème siècle passe, en priorité, par des investissements dans la conception et la mise en œuvre de systèmes de production agricole durables. La notion de durabilité reste cependant abstraite et il convient dès à présent de préciser les grands axes et objectifs de développement à prioriser pour mettre au point ces systèmes.

Dans le cadre de son mandat, Olivier DE SCHUTTER, ancien Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation, a été amené à analyser la crise des prix alimentaires des années 2007-2008. Il propose différents enseignements de cette période de crise dont la compréhension et la prise en compte doivent permettre à la communauté internationale de « revoir fondamentalement son approche de la faim et de la malnutrition » pour concevoir des systèmes agro-alimentaires durables [De Schutter dans Parmentier, 2014].
A l'issu de son mandat, Olivier DE SCHUTTER a formulé les bases pour des systèmes agro-alimentaires durables et qui répondent aux défis précédemment formulés [De Schutter, 2014]. L'enjeu actuel est de parvenir à créer des systèmes de production hautement productifs, capables de répondre aux défis du XXIème siècle, résilients et durables. Au total, sept objectifs généraux peuvent être identifiés (Tableau VIII).

3.2 Des risques à anticiper : agriculture et nutrition

Dans un objectif de renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, il est indispensable d'envisager des projets sensibles, c'est-à-dire qui intègrent les

enjeux liés, à la nutrition, à l'environnement et, de manière générale, au développement durable. Si ces projets n'ont pas pour objectif d'influencer directement ces différents domaines, ils doivent cependant être conçus de manière réfléchie et responsable pour que les effets directs et indirects de leurs interventions les améliorent ou, *a minima* ne leur nuisent pas [Dury *et al*., 2014].

3.2.1 Enjeux

Dans le cadre global du renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, il est désormais nécessaire et indispensable de faire évoluer la conception, la mise en œuvre ainsi que les modalités de suivi et d'évaluation des investissements, des projets et des interventions agricoles afin de les rendre plus sensibles à la nutrition. Dès les premières phases de conception, les enjeux nutritionnels doivent être intégrés afin d'identifier les impacts nutritionnels négatifs potentiellement véhiculés par les interventions envisagées. L'identification de ces impacts doit être suivie de mesures de prévention, d'atténuation et/ou de compensation pour les éviter ou les limiter. [Dury *et al*., 2014]

3.2.2 Retours d'expériences : 6 catégories de risques

L'agriculture affecte la nutrition en jouant sur différents facteurs et par le biais de différents chemins. Le travail de synthèse bibliographique réalisé par Dury *et al*. en 2014 identifie 6 catégories de risques.

3.2.2.1 Risque n°1 : « risque nutritionnel malgré une augmentation du revenu agricole »

Les expériences montrent que les investissements qui encouragent l'abandon d'une agriculture de subsistance au profit d'une agriculture commerciale et/ou destinée à l'exportation permettent d'augmenter les revenus moyens des ménages mais sont, en contrepartie, vecteurs d'impacts nutritionnels particulièrement délétères dans la mesure où les revenus supplémentaires qu'ils permettent de dégager sont insuffisants pour couvrir les pertes des produits autoconsommés. Par ailleurs, la spécialisation qu'ils entraînent diminue la résilience des ménages et augmente leur vulnérabilité aux chocs et aux aléas (climatiques, sanitaires ou économiques) et, de ce fait, le caractère instable des revenus. Pour finir, contrairement aux revenus tirés de la vente des productions vivrières, les revenus des cultures commerciales sont rarement contrôlés par les femmes, principaux donneurs de soins et premier investisseur dans l'amélioration de l'état nutritionnel des enfants. [Dury *et al*., 2014]

3.2.2.2 Risque n°2 : « risque d'inadéquation des disponibilités alimentaires »

Les investissements agricoles qui encouragent une évolution et une spécialisation des cultures changent la nature et la quantité des productions alimentaires disponibles sur les exploitations. Ils aboutissent fréquemment à une diminution de la disponibilité alimentaire et de la diversité des régimes alimentaires. La simplification des régimes alimentaires peut conduire à des carences en micronutriments. [Dury *et al*., 2014]

En parallèle, le développement de cultures commerciales entraîne une modification profonde des écosystèmes naturels et une simplification prononcée des agroécosystèmes. Elles peuvent générer la disparition d'espèces sauvages et l'abandon de variétés traditionnelles utilisées dans les régimes alimentaires locaux. Par ailleurs, la spécialisation vers des cultures de rente diminue, à terme, la résilience des cultures de subsistance. Celles-ci sont réservées aux moins bonnes terres et ne bénéficient pas des mêmes temps de suivi que les cultures commerciales. [Dury *et al*., 2014]

3.2.2.3 Risque n°3 : « risque de rapport de prix défavorable à la nutrition »

Les interventions de développement agricole qui permettent une augmentation des productions conduisent, par effet de bouclage macroéconomique, à la diminution de certains prix alimentaires. L'accessibilité alimentaire est ainsi améliorée (augmentation du pouvoir d'achat

des consommateurs) mais une telle dynamique peut également être à l'origine de l'altération de la qualité des régimes alimentaires. La diminution du prix d'une denrée alimentaire encourage sa consommation par les ménages pauvres. Si cette denrée est riche en micronutriments, les impacts nutritionnels sont intéressants. Si cette denrée est riche en calories vides, les impacts nutritionnels sont délétères sur la santé des populations. [Dury *et al*., 2014]

3.2.2.4 Risque n°4 : « risque de dégradation du rôle des femmes »

Les interventions de développement agricole peuvent dégrader le rôle des femmes.
Le développement des cultures commerciales ou encore la mise en place de projets de vulgarisation agricole qui profitent davantage aux hommes compte tenu du faible niveau d'éducation des femmes, déséquilibrent le rapport de genre au profit des hommes. De telles interventions dégradent le statut des femmes et augmentent leur marginalisation dans la prise de décisions quant au choix des productions agricoles et à l'utilisation des revenus. [Dury *et al*., 2014]
En parallèle, des interventions agricoles qui conduisent à une augmentation du temps de travail et de la pénibilité des tâches réalisées par les femmes contribuent à la dégradation des pratiques de soins (diminution du temps consacré aux soins aux enfants, à l'allaitement, à la préparation des repas…) et aboutissent, à moyen et long termes, à la dégradation de la santé et donc des capacités productives des femmes qui peuvent ainsi voir leurs revenus diminuer. Des interventions agricoles qui promeuvent la mécanisation des activités agricoles contribuent également à creuser les inégalités de genre au sein des ménages. [Dury *et al*., 2014]

3.2.2.5 Risque n°5 : « risques sanitaires et de dégradation de l'environnement »

Certaines pratiques de production encouragées par des interventions de développement agricole peuvent conduire à une dégradation de l'environnement sanitaire et altérer l'état nutritionnel des populations. [Dury *et al*., 2014]
Le développement d'un atelier de production animale est une stratégie de diversification intéressante mais qui peut générer des compétitions quant à l'allocation des ressources productives et détériorer les productions végétales réalisées sur l'exploitation. Par ailleurs, les animaux d'élevage sont vecteurs de zoonoses (cysticercose par exemple) [Dury *et al*., 2014].
De la même manière, la diversification des productions végétales et la mise en place de cultures associées peut générer l'apparition de risques sanitaires. Par exemple, les systèmes de cultures associés à base d'arachide peuvent favoriser le développement d'aflatoxine, mycotoxine associée à la malnutrition chronique ainsi qu'à des effets potentiellement immunotoxiques et cancérigènes. [Dury *et al*., 2014]
Les interventions agricoles qui encouragent le recours aux produits phytosanitaires sont vectrices de risques environnementaux et sanitaires majeurs en lien avec la faible utilisation traditionnelle et la méconnaissance de ces produits dans la majorité des pays en développement [Dury *et al*., 2014].
Enfin, si la construction d'infrastructures d'irrigation permet d'augmenter la productivité des cultures et les revenus agricoles tout en mettant fin aux problèmes de saisonnalité, elle s'accompagne d'une modification profonde des écosystèmes qui peut favoriser l'émergence de problèmes sanitaires en lien avec : les pathologies transmises par l'eau (schistosomiase ou *malaria*), la propagation accélérée de certaines zoonoses (fièvre de la vallée du Rift) ou encore la dégradation des eaux de boisson (multiplication des épisodes diarrhéiques). [Dury *et al*., 2014]

3.2.2.6 Risque n°6 : « risque d'aggravation des inégalités »

De manière générale, les projets de développement agricole fondés sur des actions sur le moyen et le long terme ne profitent pas aux populations pauvres et aux ménages qui en ont le plus besoin [Seidou, 2013]. Ils alimentent ainsi des dynamiques de marginalisation et

Recommandations pour des investissements de développement agricole sensibles à la nutrition

[Dury *et al.*, 2014]

Pour être sensibles à la nutrition, les investissements et les projets de développement doivent:

- privilégier la diversification et encourager la conservation de productions vivrières,
- protéger et renforcer le pouvoir d'achat et le pouvoir de décision des femmes,
- promouvoir des pratiques économes en travail (temps et pénibilité),
- anticiper, évaluer les risques sanitaires et mobiliser les acteurs de la santé pour des stratégies adaptées et efficaces de prévention et de prise en charge,
- renforcer les capacités des groupes « à risques »,
- inclure des volets d'éducation nutritionnelle,
- promouvoir le dialogue, la coordination et la collaboration intersectoriels.

Ces recommandations constituent la base d'investissements responsables et sensibles à la nutrition dans le cadre de projets durables de développement agricole.

Encadré 12

Principes pour des investissements responsables dans l'agriculture et les systèmes alimentaires

[CSA, 2014b]

=> **Principe 1 :** Contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition

=> **Principe 2 :** Contribuer à un développement économique durable sans exclusion et à l'éradication de la pauvreté

=> **Principe 3 :** Favoriser l'égalité entre les sexes et l'autonomisation des femmes

=> **Principe 4 :** Faire participer les jeunes et renforcer leur autonomie

=> **Principe 5 :** Respecter les régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts et l'accès à l'eau

=> **Principe 6 :** Conserver et gérer de manière durable les ressources naturelles, renforcer la résilience et réduire les risques de catastrophes naturelles

=> **Principe 7 :** Respecter le patrimoine culturel et le savoir traditionnel et favoriser la diversité et l'innovation

=> **Principe 8 :** Promouvoir une agriculture et des systèmes alimentaires sûrs et sains

=> **Principe 9 :** Intégrer des structures de gouvernance, des procédures et des mécanismes de recours qui soient ouverts à tous et transparents

=> **Principe 10 :** Evaluer les incidences et y remédier et favoriser l'obligation de rendre des comptes

Encadré 13

d'exclusion. [Dury *et al*., 2014]. Les programmes inscrits dans le long terme demandent une prise de risques [Dugué, 2014 et Inter-Réseaux, 2014] et des capacités d'innovation que les ménages les plus pauvres, démunis de moyens d'existence et dépourvus de la moindre capacité de résilience, n'ont pas. [Dury *et al*., 2014]
Des investissements qui favorisent les grandes exploitations aux détriments des petites génèrent des inégalités d'accès aux ressources productives et particulièrement aux ressources foncières comme le montre les dynamiques actuelles d'accaparement des terres. Des financements assurés par des investisseurs étrangers ou des élites locales dans le cadre de systèmes de contractualisation peuvent générer des inégalités en lien avec les capacités de négociation des petits producteurs. Le développement de plantations peut aboutir à l'augmentation des inégalités relatives au travail salarié, généralement informel et dépourvu de toutes formes de protection. Les stratégies de ciblage qui caractérisent de nombreux projets agricoles sont porteuses d'inégalités et peuvent contribuer à la destruction des systèmes de solidarité et d'entraide communautaires. [Dury *et al*., 2014]

3.3 Des recommandations à ne pas négliger

Des recommandations générales peuvent être formulées afin de rendre les investissements agricoles plus sensibles à la nutrition (Encadré 12). Ceux-ci doivent par ailleurs accorder une attention particulière aux populations les plus vulnérables et appuyer l'organisation des producteurs et des salariés agricoles afin d'augmenter leurs poids dans les négociations en lien avec le respect de leurs droits. [Dury *et al*., 2014]

Depuis 2011, les travaux du CSA, le Comité de la Sécurité Alimentaire mondiale, cherchent à identifier des stratégies pour accroître les investissements agricoles en faveur des petits exploitants [CSA, 2013]. Pour supprimer les obstacles aux investissements dans la petite agriculture ces recommandations visent à [CSA, 2013] :

- faire progresser les politiques nationales, la gouvernance et leur base de connaissances afin d'élaborer une stratégie nationale dans la petite agriculture et ancrer cette forme d'agriculture dans des stratégies et des politiques nationales participatives et intégrées,
- promouvoir l'accès aux avoirs, aux biens publics, aux services sociaux, à la recherche et à la vulgarisation ainsi qu'aux technologies,
- favoriser les investissements ainsi que l'accès aux marchés, aux services productifs et aux ressources

En 2014, les travaux du CSA ont abouti, après de longues et difficiles négociations, à l'adoption des Principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires [CSA, 2014b]. Ces principes, non contraignants et d'application volontaire, s'adressent à l'ensemble des parties prenantes de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale et proposent un cadre pour la conception, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation de politiques, programmes, stratégies, réglementations, accords et contrats responsables dans l'agriculture et les systèmes alimentaires [CSA, 2014b]. Au total, 10 principes ont été identifiés, négociés et formulés. Ils sont présentés dans l'Encadré 13.
Cependant, malgré les objectifs *a priori* vertueux qu'ils visent, les Principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires sont fortement dénoncés par les organisations de la Société Civile qui y voient de nombreux manquements dont, en premier lieu, l'absence d'une définition consensuelle de la notion même d'investissement responsable [Site internet n°28]. Le texte adopté, issu de négociations longues (deux années) et particulièrement conflictuelles, s'avère beaucoup plus permissif [Bricas, 2014] et plus souple que le texte initialement proposé.

Figure 49 : Contribution de l'agriculture familiale aux principales cultures agricoles. [Estival, 2014]

Les éléments présentés précédemment mettent en avant la nécessité de réserver ces investissements responsables au profit des petits producteurs et, plus généralement, de l'agriculture familiale. Face à ce constat, il est justifié de s'intéresser aux spécificités de l'agriculture familiale et aux arguments qui justifient une telle orientation des interventions agricoles.

3.4 Cibler les agricultures familiales et les producteurs pauvres

3.4.1 Agriculture familiale

3.4.1.1 Agriculture familiale : la majorité des exploitations agricoles du monde

L'agriculture familiale représente 90% des réalités agraires et rurales du monde [Belieres *et al*., 2014] soit 500 millions d'exploitations agricoles [FAO, 2014d et FIDA, 2014]. L'agriculture familiale est donc le modèle agricole dominant au Nord comme au Sud [FAO, 2014d]. Elle emploie 40% de la population active mondiale [Estival, 2014 et Agro et sac à dos, 2014] et assure 70% [Estival, 2014] à 80% [Agro et sac à dos, 2014 et Site internet n°25] de la production agricole mondiale. Les agriculteurs familiaux contribuent à 98% de la production globale de céréales (riz, blé, maïs, mil et sorgho) [Estival, 2014], assurant ainsi l'essentiel des productions alimentaires de base (céréales, tubercules et plantains) mais aussi de cacao, café (90%) et coton (95%) (Figure 49) [Belieres *et al*., 2014 et Estival, 2014].
De ce fait, l'agriculture familiale joue un rôle central dans l'approvisionnement des grands marchés agricoles [Belieres *et al*., 2014] et assure donc une contribution considérable à la sécurité alimentaire des ménages, des pays et de la planète [HLPE, 2013].

Aujourd'hui, 95% des agriculteurs familiaux sont situés dans les pays en développement [Site internet n°25].
Dans ces pays, la majorité des exploitations agricoles sont des exploitations agricoles familiales (respectivement 80 et 85% du total des exploitations agricoles en Afrique et au Brésil). Ces exploitations contribuent significativement à l'approvisionnement des campagnes et des villes en productions vivrières de base et autres produits de diversification des régimes alimentaires [Belieres *et al*., 2014]. A côté de la fonction alimentaire qu'elles réalisent, les agricultures familiales jouent également un rôle majeur dans l'emploi, l'entretien des territoires ruraux, la transmission des valeurs et le maintien de tissus de solidarité communautaire [Belieres *et al*., 2014].
Paradoxalement, 75% des personnes sous-alimentées sur Terre aujourd'hui sont des agriculteurs familiaux [Estival, 2014 et Mouton *et al*., 2014] et plus des deux tiers des populations les plus pauvres vivent en milieu rural, dans des zones où l'agriculture reste le premier moyen de subsistance [FIDA, 2014].

3.4.1.2 Agriculture familiale : définition et logique de gestion

L'agriculture familiale est souvent identifiée, à tort, sur la base des surfaces qu'elle exploite et de la taille de ses exploitations [Belieres *et al*., 2014].
En réalité, l'agriculture familiale se définit par l'existence d'un lien organique entre l'unité de production et la famille exploitante (le capital de l'exploitation est inclus dans le patrimoine de la famille) [Belieres *et al*., 2014 et Estival, 2014] : les agriculteurs familiaux travaillent pour leur propre compte en mobilisant, pour l'essentiel, leur main d'œuvre familiale de manière à améliorer les revenus et le bien être de leur famille [Belieres *et al*., 2014 et Site internet n°25]. L'agriculture familiale se caractérise donc par une absence de rapport salarial permanent au sein des exploitations [Belieres *et al*., 2014, Site internet n°25]. En revanche, elle repose sur des modèles encore très souvent patriarcaux potentiellement inégalitaires qui construisent leur compétitivité sur la surexploitation de la main d'œuvre familiale et notamment du travail des jeunes et des femmes [Belieres *et al*., 2014 et Mouton *et al*., 2014].

Tableau IX : Principaux critères de différenciation des agricultures familiales et possibles modalités. [Belieres *et al*., 2014]

Critères	Modalités
Sécurité d'accès aux ressources	Accès précaire Accès sécurisé (légal ou non)
Capacité d'investissement	Réduite Élargie
Autoconsommation	Oui Non
Type d'insertion aux marchés de l'aval	Faible insertion/insertion dans les seuls marchés de proximité Insertion dans des marchés d'approvisionnement avec normes locales Insertion dans des marchés internationaux de niche Insertion dans des marchés internationaux de commodités
Pluriactivité/système d'activité	Agriculture uniquement Activités extra-agricoles en plus de l'activité agricole
Niveau de diversification ou de spécialisation agricole	Agriculture spécialisée Agriculture diversifiée, y compris par l'aval
Critères composites complémentaires	
Substitution de la main-d'œuvre familiale par le capital	Main-d'œuvre familiale uniquement sans substitution Substitution modérée par du travail non familial Substitution forte par du travail non familial
Stratégies et finalités de l'activité et mobilisation du résultat	Reproduction simple (priorité pour la consommation finale de la famille) Accumulation à la fois familiale et sociale Accumulation à la fois productive et sociale

Source : élaboration par les auteurs.

Source : Élaboration par les auteurs.

Figure 50 : Positionnement relatif des systèmes techniques au regard de leurs impacts environnementaux et de leur dépendance par rapport aux agrofournitures. [Belieres *et al*., 2014]

Les agriculteurs familiaux mettent régulièrement en place des stratégies de diversification des revenus par le biais de la diversification des activités agricoles (diversification des productions, réalisation de cultures de rente, petit élevage…) et non-agricoles (activités off-farm, salariat…) internes ou externes à l'exploitation familiale.
Les logiques de gestion des agriculteurs familiaux combinent donc en permanence des logiques domestiques et des logiques d'exploitation, des raisonnements marchands et des raisonnements non marchands pour l'allocation de la main d'œuvre familiale et sa rémunération mais aussi pour le choix d'allocation des produits et revenus issus de l'activité agricole [Belieres *et al*., 2014]. Les familles paysannes arbitrent donc en permanence entre [Levard et Apollin, 2013] :

- des objectifs à court terme en lien avec les niveaux de production, les revenus immédiats, la satisfaction des besoins sociaux immédiats
- des objectifs à moyen et long termes en lien avec la reproduction des agroécosystèmes (conservation des niveaux de fertilité des sols), la réalisation d'investissements productifs et l'amélioration durable des conditions sociales et d'existence de leurs membres (santé, éducation, habitat)

Si la conciliation entre ces différents objectifs est aisée en cas de prospérité économique, elle tourne facilement à l'avantage des objectifs à court terme en cas de crise socio-économique [Levard et Apollin, 2013].
Le caractère familial de ces formes d'agriculture implique donc un lien étroit entre les sphères économique et sociale [Belieres *et al*., 2014]. Ce lien explique la souplesse et la résilience des modèles familiaux : la porosité qui existe entre le budget de l'exploitation et le budget familial autorise des ajustements en cas de chocs et de difficultés [Belieres *et al*., 2014].

Remarque : l'agriculture paysanne est une forme d'agriculture familiale. Au même titre que celle-ci, elle gère la main d'œuvre de l'exploitation agricole en fonction du bien-être de la famille. L'agriculture paysanne répond à des objectifs de production respectueux de l'environnement et à des objectifs d'approvisionnement des marchés locaux [Site internet n°25] dans un souci d'autonomie et d'autosuffisance alimentaire [Belieres *et al*., 2014].

3.4.1.3 La diversité des agricultures familiales

En réalité, l'agriculture familiale correspond à un ensemble très diversifié [FAO, 2014d], très hétérogène [HLPE, 2013], une réalité multiple [Belieres *et al*., 2014] qui cache derrière un terme unique, d'importantes disparités et de profondes inégalités [Mouton *et al*., 2014]. Une grille de lecture peut être utilisée afin de caractériser les différentes formes d'agricultures familiales et disposer rapidement d'un aperçu de la grande variabilité des modalités qu'elles peuvent prendre. Cette grille de lecture repose sur 6 critères principaux et 2 critères composites (Tableau IX) [Belieres *et al*., 2014]. Cette grille de lecture permet d'imaginer :

- un large éventail de systèmes de production allant d'un système de production fortement diversifié axé sur l'autoconsommation et l'autosubsistance à un système de production spécialisé pour la commercialisation et l'exportation de culture de rente [Site internet n°25] à plus ou moins haute valeur ajoutée.
- une palette de pratiques agricoles allant de pratiques durables et écologiques basées sur une gestion responsable des ressources naturelles dans un souci de pérennisation et de transmission des activités et de l'exploitation agricole à des pratiques minières dégradantes inscrites dans des dynamiques d'exploitation à court terme en passant par des pratiques conventionnelles, riches en capitaux, en intrants [Belieres *et al*., 2014] et qui assurent des niveaux de production élevés. La Figure 50 illustre cette diversité de pratiques. De manière générale, les effets environnementaux négatifs de l'agriculture familiale augmentent dès lors que le recours aux agrofournitures augmente [Belieres *et al*., 2014] et lorsque le foncier devient un facteur limitant face à une pression démographique accrue.

Figure 51 : Répartition des exploitations agricoles du monde en fonction des surfaces cultivées. [Estival, 2014]

Tableau X : Productivité comparée des différentes tailles d'exploitation aux USA. [Recensement agricole US, 1992 cité par De Schutter, 2010a]

Taille de l'exploitation (acres)	Production brute moyenne ($/acre)	Production nette moyenne ($/acre)
4	7 424	1 400
27	1 050	139
58	552	82
82	396	60
116	322	53
158	299	55
198	269	53
238	274	56
359	270	54
694	249	51
1 364	191	39

3.4.1.4 Les agricultures familiales : entre innovations vertueuses et pratiques minières

Plus de 80% des agriculteurs du monde cultivent une surface inférieure à 2ha [Estival, 2014] et 94% des producteurs agricoles disposent de moins de 5ha : la majorité des actifs agricoles mondiaux travaillent sur de très petites exploitations agricoles (Figure 51) [Belieres *et al*., 2014]. Traditionnellement, l'agriculture familiale est une agriculture productive : comparativement aux grandes exploitations agro-industrielles, les petites exploitations agricoles montrent des meilleurs niveaux d'efficacité, d'efficience, de productivité et de rentabilité à l'hectare (Tableau X) [FAO, 2014d, Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a]. En revanche, les petites agricultures familiales sont plus faibles sur le plan de la compétitivité économique, les grandes exploitations agro-industrielles bénéficiant d'économies d'échelle substantielles [De Schutter, 2010a].
Traditionnellement, les pratiques de l'agriculture familiale reposent sur des modes de gestion durable de l'écosystème et de sa fertilité [Levard et Apollin, 2013].
Les agricultures familiales sont porteuses d'innovations techniques [Site internet n°25]. A partir de la connaissance fine des contextes et des potentiels locaux [Pampa, 2013a et Site internet n°25], elles sont capables, grâce à des savoir-faire adaptés [Pampa, 2013a], d'utiliser de manière experte les ressources naturelles dont elles disposent en intégrant leur variabilité et leur fragilité et en mettant au point des pratiques de conservation qui réduisent la dégradation des milieux et inversent l'évolution de la fertilité des sols et ce, même dans des zones fortement dégradées [Belieres *et al*., 2014]. De nombreux travaux témoignent de cette capacité des agricultures familiales [Belieres *et al*., 2014].

Historiquement, les agricultures familiales ont réussi à augmenter leurs productions, notamment, grâce à l'augmentation des surfaces cultivées [Belieres *et al*., 2014]. Cette dynamique atteint cependant ses limites aujourd'hui [Belieres *et al*., 2014] et les agriculteurs familiaux se heurtent à difficultés de plus en plus nombreuses en lien avec [FIDA, 2014] : les manifestations du changement climatique, l'insécurité foncière et la mauvaise gouvernance foncière, l'accès limité aux ressources financières, aux intrants et aux technologies, la forte instabilité des prix, l'accès limité aux marchés, l'augmentation de la pression démographique, l'urbanisation, la mondialisation et l'intégration des marchés [Levard et Apollin, 2013].
Dans ce contexte, les agricultures familiales sont actuellement en pleine mutation. Celle-ci se traduit par une évolution des pratiques agricoles. Portées par des politiques structurelles inadaptées (déforestation, intensification chimique…), ces pratiques deviennent minières et, vectrices d'une pression anthropique élevée dans des milieux fragiles où elles aboutissent à la surexploitation des écosystèmes [Belieres *et al*., 2014 et Levard et Apollin, 2013].
En parallèle, les agricultures familiales se retrouvent de plus en plus souvent en difficulté du point du vue de leur transmission : la pénibilité du travail (les deux tiers des agriculteurs familiaux ne réalisent qu'un travail exclusivement manuel [Estival, 2014]) et sa faible rémunération attirent de moins en moins les jeunes générations [Belieres *et al*., 2014].

Les agriculteurs familiaux les plus pauvres et les plus démunis ont été progressivement marginalisés par les principes de la Révolution Verte, par l'industrialisation et la libéralisation du secteur primaire [Mouton *et al*., 2014]. Ils n'ont pas accès aux moyens de production, de transformation et de commercialisation [Mouton *et al*., 2014] dont ils auraient besoin dans le cadre de leur activité. Ils ne sont ainsi pas capables d'assurer leur propre autoconsommation et développent des stratégies de subsistance [Belieres *et al*., 2014] généralement vectrices de pratiques minières et à l'origine de la surexploitation des milieux naturels. Certains agriculteurs familiaux souffrent directement des effets des pratiques de dumping et se retrouvent dans l'incapacité de tirer un revenu rémunérateur de leur activité [Estival, 2014]. Par ailleurs, compte tenu des spécificités de l'agriculture familiale, les chocs et les risques répétés affec

Tableau XI : Caractéristiques des principales formes d'agriculture.
[Belieres *et al*., 2014]

	Agricultures d'entreprise ⟷		Agricultures familiales
	Formes entrepreneuriales	Formes patronales	Formes familiales
Main-d'œuvre	Exclusivement salariée	Mixte, présence de salariés permanents	Dominance familiale, pas de salariés permanents
Capital	Actionnaires	Familial ou association familiale	Familial *
Management	Technique	Familial/technique	Familial
Consommation	Sans objet	Résiduelle	Autoconsommation partielle à dominante
Statut juridique	Société anonyme ou autres formes sociétaires	Statut d'exploitant, formes associatives	Informel ou statut d'exploitant
Statut foncier	Propriété ou faire-valoir indirect formel	Propriété ou faire-valoir indirect, formel ou informel	

* Y compris les exploitations qui ne disposent que de capitaux très réduits, comme les exploitations sans terre.
Source : les auteurs.

tent aussi bien la production agricole que le bien être des familles. En situation difficile, le lien entre sphère économique et sphère sociale constitue un frein majeur et un réel obstacle aux investissements dans les systèmes de production [HLPE, 2013]. Le manque d'investissement dans les exploitations agricoles familiales contribue au maintien et à l'intensification des pratiques minières et renforce ainsi leurs effets délétères sur les ressources naturelles et la crise de la reproduction de la fertilité [Pampa, 2013a]. En conditions contraintes, les agriculteurs familiaux les plus pauvres se heurtent donc au problème de la faible durabilité [Pampa, 2013a] de leurs pratiques.

3.4.2 Agriculture entrepreneuriale (Tableau XI)

Le modèle de l'agriculture familiale s'oppose à celui de l'agriculture entrepreneuriale dont le capital appartient à des acteurs, publics ou privés, déconnectés de l'activité productive [Belieres *et al*., 2014 et Estival, 2014] et dont la main d'œuvre est exclusivement salariale, y compris le chef d'exploitation [Belieres *et al*., 2014 et Site internet n°25].
Dans le cadre de l'agriculture entrepreneuriale, l'agriculture est considérée comme un secteur d'investissement économique qui doit générer des profits à court terme [Site internet n°25]. Les exploitations entrepreneuriales répondent donc à des logiques de gestion très proches des logiques d'entreprises et des logiques financières qui visent à maximiser les taux de profit pour garantir des retours sur investissement intéressants (rémunération du capital investi) et incitatifs [Belieres *et al*., 2014]. Cette logique de gestion et la présence de rapports salariaux confère une rigidité importante et diminue la résilience des modèles entrepreneuriaux qui ont l'obligation d'assurer un niveau minimal de profit afin de rémunérer la main d'œuvre qu'ils emploient [Belieres *et al*., 2014].
L'agriculture entrepreneuriale relève de plus en plus de formes abouties de capitalisme, formes au sein desquelles la mobilité physique (changement de région ou de pays) devient un moyen d'ajustement en cas de profits diminués ou insuffisants (épuisement des ressources naturelles) [Belieres *et al*., 2014]. Dans leurs formes les plus extrêmes, les projets entrepreneuriaux peuvent être pilotés par des firmes agroalimentaires ou des fonds de placement, en prise directe avec les bourses mondiales des matières premières agricoles et qui mettent en place des techniques de management high-tech au service d'un modèle agro-industriel intégré [Belieres *et al*., 2014] et très intensif en capitaux.

3.4.3 Renforcer durablement la sécurité alimentaire mondiale : agriculture familiale ou agriculture entrepreneuriale ?

A l'échelle des systèmes de production, améliorer et renforcer la sécurité alimentaire mondiale en répondant aux défis du développement rural et durable peut être simplifié en 4 objectifs : nourrir l'humanité, préserver les ressources naturelles, générer des emplois rémunérateurs [Site internet n°25] et proposer des régimes traditionnels nutritifs et diversifiés. Afin d'identifier quel(s) modèle(s) agricole(s) serai(en)t le(s) plus à-même de répondre au défi mondial d'une sécurité alimentaire durable, il est intéressant d'étudier les réponses que chacun de ces modèles (agriculture familiale et agriculture entrepreneuriale) peut apporter au regard des 3 objectifs identifiés :

- Objectif n°1 : Nourrir l'humanité :

Aussi bien le modèle familial que le modèle entrepreneurial peut répondre à cet objectif. Les agricultures familiales ne pourront cependant y répondre complètement qu'après avoir suivi des stratégies d'intensification en lien avec l'accès sécurisé à des moyens de production suffisants (eaux, terres, crédits, intrants, matériel, formation et conseils) ainsi qu'à des marchés stables et rémunérateurs [Site internet n°25].

- Objectif n°2 : Préserver les ressources naturelles :

Dans le cadre de l'agriculture entrepreneuriale, la préservation des moyens de production n'est pas une fin en soi et peut même aller à l'encontre des logiques de gestion qui visent à

maximiser le profit à court terme. A l'inverse, l'agriculture familiale s'inscrit, par définition, dans des projets intergénérationnels de long terme. La préservation des moyens de production, gage de pérennité des exploitations agricoles [Belieres *et al*., 2014] est donc essentielle pour cette forme d'agriculture. [Site internet n°25]

- Objectif n°3 : Générer des emplois rémunérateurs :

L'agriculture entrepreneuriale emploie une main d'œuvre salariée. Cependant, celle-ci a un coût et représente donc une charge. Si le recours à un autre facteur de production (mécanisation) et son intensification s'avèrent plus rentables, l'agriculteur entrepreneurial n'hésite pas à substituer au travail humain un autre facteur de production. [Site internet n°25] Ainsi, le modèle des grandes exploitations industrielles conduit à un exode rural massif vers les centres urbains et les villes du Sud ne pourront pas absorber un tel exode si les pays en développement suivent le modèle conventionnel de modernisation agricole [Parmentier, 2014]. L'agriculture familiale, à l'inverse, repose sur un travail encore largement manuel et une main d'œuvre familiale qu'elle cherche, par définition, à conserver et à valoriser. En intensifiant le travail, l'agriculture familiale possède, de surcroît d'importantes capacités en termes de création de travail. [Parmentier, 2014, De Schutter, 2010a et Site internet n°25]

- Objectif n°4 : Proposer des régimes traditionnels nutritifs et diversifiés

L'agriculture familiale propose un modèle agricole qui préserve une alimentation traditionnelle et équilibrée. Elle propose, sur ce point, une réponse intéressante à la problématique du double fardeau nutritionnel et des MNT. [FAO, 2014d]

Si tous les modèles agricoles ont un rôle à jouer pour améliorer et renforcer la sécurité alimentaire mondiale, cette rapide analyse montre l'intérêt de privilégier, dans un premier temps, le développement et l'intensification des agricultures familiales. Les agricultures entrepreneuriales, sources insuffisantes d'emplois rémunérés ne proposent pas une réponse immédiate suffisante pour renforcer durablement la sécurité alimentaire mondiale [Site internet n°25]. Les agricultures familiales semblent, sur ce point, les plus à même de relever les défis du développement durable du XXIème siècle [Pampa, 2013a].

Par ailleurs, à l'échelle territoriale, les capacités d'innovation sont plus fortes lorsque plusieurs petites fermes se côtoient comparativement aux dynamiques d'innovation proposées par quelques grandes fermes simplifiées [Site internet n°25].

En liant sphère économique et sphère sociale, enjeux agricoles et bien-être familial, les agriculteurs familiaux placent la sécurité alimentaire au cœur de leurs objectifs. [Belieres *et al*., 2014]

3.4.4 La reconnaissance des agricultures familiales et de leur potentiel pour améliorer durablement la sécurité alimentaire mondiale

A l'occasion de l'année internationale de l'agriculture familiale, le rôle des petites exploitations agricoles dans la lutte contre la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire mondiale a été reconnu à plusieurs reprises par la communauté internationale [FIDA, 2014]. En 2013, lors de sa session annuelle, le CSA reconnaissait le rôle central des petits agriculteurs dans la sécurité alimentaire locale et mondiale ainsi que le caractère multifonctionnel de l'agriculture (création d'emplois, préservation des ressources naturelles, lutte contre la pauvreté) [CSA, 2013].

L'agriculture familiale et l'agriculture paysanne se positionnent désormais comme des leviers pour la croissance économique, la diminution de la pauvreté et le renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations tout en répondant aux défis du XXIème siècle [Estival, 2014, FIDA, 2011 et Site internet n°25]. Les agricultures familiales auraient la capacité de faire face à une demande croissante dans un contexte de ressources de plus en plus fragiles : pour M. ALTIERI (2008), les petits producteurs, du fait de leur nombre et parce qu'ils

produisent la majorité des cultures vivrières des populations urbaines et rurales mondiales, sont la clé de la sécurité alimentaire mondiale [Belieres *et al*., 2014].
Du fait de la diversité des techniques qu'elles mettent en œuvre, il est difficile de classer les agricultures familiales en fonction de leurs impacts sur l'environnement. Cependant, de plus en plus d'auteurs reconnaissent que les agricultures familiales apparaissent désormais davantage comme des éléments de solution et non plus comme des facteurs de dégradation [Belieres *et al*., 2014] du développement durable.

Investir en faveur de l'agriculture et surtout des petits exploitants est une nécessité absolue pour lutter contre l'extrême pauvreté dans la mesure où soutenir et cibler les agriculteurs familiaux reste le moyen idéal pour renforcer leur sécurité alimentaire et cibler la majorité (75%) des victimes de la faim dans le monde [Belieres *et al*., 2014, Colonnelli et Simon, 2013 et HLPE 2013]
Si l'agriculture familiale n'est pas l'unique voie à étudier pour améliorer et renforcer la sécurité alimentaire des populations du Sud face au défi du développement durable, elle n'en reste pas moins un champ d'action prometteur qui recèle de nombreux potentiels [Belieres *et al*., 2014]. Cependant, la valorisation des contributions de l'agriculture familiale passe par la création d'un cadre stratégique [FAO, 2014d] et la mise en politique de ces agricultures afin de répondre spécifiquement à leurs besoins et leur donner les moyens d'abandonner leurs pratiques quelquefois minières pour enfin exprimer leurs multiples potentiels [Belieres *et al*., 2014]. En ce sens, une discrimination positive en faveur de l'agriculture familiale semble la meilleure manière de lutter contre la pauvreté [De Schutter, 2010a].
Les producteurs familiaux peuvent donc et doivent faire partie de l'équation pour atteindre une sécurité alimentaire et nutritionnelle globale. Cependant, des investissements préalables sont à envisager pour développer les capacités des agriculteurs familiaux et supporter un développement agricole et rural [FIDA, 2011] durables. Ces investissements devront cibler le modèle de production le plus à même d'exprimer les potentiels des agricultures familiales.

3.5 Privilégier la multifonctionnalité de l'agriculture

L'augmentation de la productivité des systèmes agricoles est un élément essentiel pour résoudre l'équation de la sécurité alimentaire mondiale. Cependant, en fonction du modèle agricole choisi, le chemin pour atteindre cet objectif sera porteur de conséquences très différentes sur : la pauvreté, la durabilité des moyens d'existence, les coûts sociaux et environnementaux des pratiques de production [Holt-Giménez *et al*., 2012] et de consommation.

3.5.1 L'impasse du modèle agro-industriel

« L'agriculture conventionnelle accélère le changement climatique, repose sur des intrants coûteux et n'est pas résiliente aux chocs climatiques. Elle n'est tout simplement pas le meilleur choix pour l'avenir. » [De Schutter cité par Janon, 2012]
Par ailleurs, s'il est facile d'augmenter les performances d'une agriculture médiocre, il est très difficile d'améliorer encore, sur les mêmes bases techniques, une agriculture déjà performante. En d'autres termes, les marges de progrès véhiculées par les techniques de la Révolution Verte sont désormais minimes à l'échelle des agricultures du Nord. [Parmentier, 2014]
Ensuite, la Révolution Verte a eu lieu durant une période où il était encore possible de produire plus avec plus, c'est-à-dire de recourir davantage aux ressources naturelles non renouvelables. Une multitude d'arguments montrent aujourd'hui qu'une telle approche de la production agricole n'est désormais plus possible : l'environnement productif est de plus en plus contraint et vecteur d'instabilités. [Parmentier, 2014]
En parallèle, un essoufflement mondial de la croissance des rendements par ha en riz, blé et maïs [Levard et Apollin, 2013] est constaté depuis quelques années. Le déclin de la croissance de la productivité agricole observé aux Etats-Unis et dans les pays de l'Union Européenne

témoigne des limites désormais atteintes des pratiques de la Révolution Verte en termes de gain de productivité. [De Schutter, 2010a]

L'agriculture industrielle atteint donc aujourd'hui ses limites [Levard et Apollin, 2013 et SOS Faim, 2011]. La stagnation des rendements et même leur diminution certaines années [Robin, 2012, SOS Faim, 2011, Griffon, 2009 et 2002 et Dufumier, 2010a], les impacts environnementaux, économiques et sociaux de ce modèle industriel productiviste, ses retombées et ses externalités négatives ainsi que la persistance de la faim dans le monde montrent que le système de production agricole actuel n'est pas durable [Bonny, 2010]. Il est devenu contre-productif [Estival, 2014] et n'est pas en mesure de nourrir le monde [Burger *et al*., 2013]
L'impasse actuelle dans laquelle se trouve le modèle agro-industriel, la pérennisation des situations à risque et la complexification des contextes de crise [Janin et Dury, 2012] témoignent de la nécessité de trouver rapidement un nouveau modèle de production agricole [Parmentier, 2014, Burger *et al*., 2013 et Levard et Apollin, 2013].

3.5.2 Un cahier des charges pour des agricultures familiales performantes et vertueuses

En valorisant et en optimisant toutes les fonctionnalités, les services et les externalités positives d'une agriculture durable, les investissements réalisés permettront d'améliorer toutes les dimensions de la sécurité alimentaire, tout en apportant des éléments de réponse aux défis économiques, environnementaux et sociaux du XXIème siècle : « Si nous voulons nourrir 9 milliards de personnes en 2050, il est urgent d'adopter les techniques agricoles les plus efficaces. Or, si elle est nécessaire, l'augmentation de la production alimentaire n'est pas suffisante. Elle doit s'accompagner d'une amélioration des moyens de subsistance des plus pauvres et éviter une dégradation supplémentaire des écosystèmes » [De Schutter cité par Janon, 2012].

Les investissements et les interventions agricoles doivent contribuer au soutien et au développement d'un modèle agricole durable et efficient, une agriculture aux multiples facettes ; une agriculture innovante [Janin et Dury, 2012], productive et performante [Belieres *et al*., 2014 et CSA, 2014a], certes, mais aussi pourvoyeuse d'emplois [Belieres *et al*., 2014] , génératrice de revenus et susceptible de freiner l'exode rural et de catalyser le développement économique des pays du Sud ; une agriculture vectrice d'externalités environnementales et sociales positives qui préserve les ressources naturelles [FAO *et al*., 2013] et contribue à lutter efficacement contre la pauvreté, les inégalités et l'exclusion, base pour un développement rural harmonieux, équitable et cohérent ; une agriculture économe en intrants, qui augmente la matière organique des sols et développe une production vivrière nourricière tournée vers la satisfaction des besoins nutritionnels humains [Site internet n°24] ; une agriculture résiliente face aux chocs climatiques [CSA, 2014a et FAO *et al*., 2013], économiques et humains, résistante et adaptée [Janin et Dury, 2012] aux contextes dans lesquelles elle est mise en place, efficiente et autonome, gage de stabilité mais aussi capable de contribuer à l'atténuation des causes du changement climatique [FAO *et al*., 2013]… une agriculture qui ne considère plus le rendement comme critère central de sa performance mais qui place aussi les performances environnementales et sociales au cœur de ses préoccupations [Bricas, 2013, Bricas et Daviron, 2008].

Ces dernières années, de nombreux modèles de production ont été imaginés et développés pour proposer des solutions durables en réponse aux limites du modèle agro-industriel actuel et aux enjeux du développement économique et humain des pays du Sud. Parmi tous ces modèles, l'agroécologie se présente aujourd'hui comme une candidate particulièrement prometteuse disposant de nombreux potentiels.

Figure 52 : Evolution spatiale du champ d'application de l'agroécologie.
[Wezel *et al*., 2009]

PARTIE 3 : LES POTENTIEL DE L'AGROECOLOGIE POUR AMELIORER LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE DES POPULATIONS DU SUD FACE AU DEFI DU DEVELOPPEMENT DURABLE

1 La discipline agroécologique : champs d'application et dimensions, principes agronomiques, techniques agricoles et résultats

1.1 L'agroécologie, un nouveau paradigme

1.1.1 Définitions, champs d'application et évolution historique

Historiquement, le terme d'agroécologie a été utilisé pour la première fois aux Etats-Unis en 1929. Cependant, ce n'est qu'à partir des années 1960s puis 1980s que le concept a connu un réel essor [SOS Faim, 2011 et Wezel *et al*., 2009].
Au fil du temps, le concept d'agroécologie s'est construit avec les apports successifs d'agronomes et d'écologistes tels que Miguel ALTIERI, professeur de sciences de l'environnement, ou encore Stephen R. GLIESSMAN, professeur en agroécologie. Par la suite, des géographes, des historiens, des anthropologues, des ethnobotanistes et des agriculteurs ont contribué à l'évolution du terme et de ses champs d'application. [Burger *et al*., 2013] Même si elle est largement citée de nos jours, l'agroécologie ne possède toujours pas de définition officielle [Wezel *et al*., 2009]. Du fait de la vision multidimensionnelle qu'elle véhicule, certaines de ses implications continuent de diviser les penseurs et les praticiens [Burger *et al*., 2013].

Au sens strict du terme, l'agroécologie résulte de la fusion de deux disciplines scientifiques : l'agronomie et l'écologie [Inter-réseaux, 2014 et SOS Faim, 2011]. A partir des travaux menés par ODUM (1971) dans le domaine de l'écologie systémique, M.ALTIERI a proposé une première définition de l'agroécologie dans les années 1980s. Celle-ci repose sur l'intégration et l'application des principes de l'écologie à l'agriculture. Par une approche écosystémique du développement agricole [Burger *et al*., 2013], l'agroécologie propose en réalité une redéfinition de l'agronomie par la production de connaissances et de pratiques qui visent à créer une agriculture durable. Pour atteindre cet objectif, l'échelle d'analyse de l'agroécologie dépasse le seul cadre de la parcelle agricole pour s'intéresser à l'entité plus globale de l'exploitation agricole ou agroécosystème productif. [Van Dam *et al*., 2012] L'agroécologie correspond donc à l'emploi et à l'application des principes et des concepts écologiques pour étudier, concevoir et gérer des agroécosystèmes durables [Glessman, 1998 cité par Van Dam *et al*., 2012 et Altieri et Nicholls, 2005].

Avec le temps, l'échelle spatiale d'application de l'agroécologie a connu une évolution : son champ d'étude s'est progressivement étendu à l'ensemble de la filière et du système alimentaires (Figure 52) [Allaverdian *et al*., 2014, Inter-réseaux, 2014 et Levard et Apollin, 2013]. « "L'agroécologie est l'application de l'écologie à l'étude, la conception et la gestion des systèmes agroalimentaires. Elle est, par principe une pratique interdisciplinaire qui implique une redéfinition des frontières scientifique et sociale, ce qui constitue un défi intellectuel majeur pour la recherche en agronomie [Buttel, 2003 cité par Van Dam *et al*., 2012]", en écologie et en sciences sociales. Elle demande la construction de nouveaux savoirs et interroge le mode de formation des scientifiques travaillant sur les systèmes agricoles et alimentaires » [Van Dam *et al*., 2012].
Au sens large du terme, l'agroécologie propose donc une approche globale des systèmes agroalimentaires. Cette approche intègre les problématiques en lien avec les impacts environnementaux, économiques et sociaux de la production agricole mais aussi de l'organisation des filières (transport, transformation, commercialisation) et des habitudes, des modes et des pra

Agroécologie et agricultures écologiques

Depuis plusieurs décennies, une multitude de termes apparaissent en lien avec le développement de nouvelles approches de production agricole : agriculture biologique, agriculture de conservation, agriculture organique, permaculture, agriculture durable, agriculture raisonnée, agrologie, agriculture écologiquement intensive, intensification écologique, révolution doublement verte, evergreen agriculture, agriculture à haute valeur environnementale, climate smart agriculture, régénération naturelle assistée, agriculture biodynamique, agriculture de précision, agriculture intégrée… Ces différentes approches affichent toutes l'objectif de proposer des solutions face aux limites du modèle agro-industriel en proposant des alternatives et des pratiques plus ou moins écologiques et plus ou moins durables.
Certains de ces termes cachent des approches fortement contestataires et dénonciatrices qui se définissent en opposition franche avec les principes de la Révolution Verte et les dérives du modèle productiviste. Ces approches proposent un changement de paradigme quant à la perception de l'agriculture et reposent sur la construction de nouveaux modèles de production et de consommation qui intègrent fortement les enjeux environnementaux et sociaux du développement durable.
A l'inverse, d'autres de ces termes véhiculent des approches moins engagées et plus consensuelles. Ces approches proposent l'adoption de pratiques écologiques simples et peu contraignantes sans pour autant remettre en question le modèle dominant. Par les pratiques qu'elles diffusent, ces approches visent avant tout à soulager certaines externalités environnementales des pratiques intensives conventionnelles.

L'agriculture écologiquement intensive est un concept créé et défendu par Michel Griffon. Cette forme d'agriculture cherche à maintenir des niveaux de production grâce à une intensification des processus naturels des écosystèmes exploités [Lavorel et Boulet, 2010]. L'agriculture écologiquement intensive vise à utiliser au mieux les fonctions des écosystèmes (utilisation des services écosystémiques), les processus de production mais aussi l'information et le savoir de manière à réaliser une production en harmonie avec la nature et en symbiose avec l'environnement [Bonny, 2010].
Cependant, l'agriculture écologiquement intensive ne s'intéresse qu'à la dimension scientifique (écologie et agronomie) de la production agricole. Les implications sociales, économiques et politiques de l'agroécologie ne se retrouvent pas dans l'agriculture écologiquement intensive qui reste par ailleurs construite sur une approche à l'échelle de l'agroécosystème.

Encadré 14

tiques de consommation. De ce fait, l'agroécologie associe, dans sa mise en œuvre, de multiples dimensions. [Levard et Appolin, 2013, Van Dam *et al*., 2012, Perez-Victoria *et al*., 2011, SOS Faim, 2011, Lavorel et Boulet, 2010 et Altieri et Dumont, 1986]
L'élargissement du champ d'application de l'agroécologie se traduit donc par l'intégration des dimensions socio-économiques et politiques ainsi que leurs évolutions historiques respectives à l'étude, la conception et la gestion des systèmes agroalimentaires durables [Van Dam *et al*., 2012 et Wezel *et al*., 2009]. Concrètement, l'approche agroécologique repose sur le fait que les systèmes agroécologiques et sociaux co-évoluent, sont inséparables et se reflètent mutuellement [Burger *et al*., 2013 et Altieri et Dumont, 1986]. Pour une zone d'étude donnée, l'agroécologie permet donc de construire des systèmes agricoles et alimentaires parfaitement adaptés dans la mesure où elle étudie et tient compte des contextes socio-économiques et culturels (= agroécologie humaine ou sociale), politiques (= agroécologie politique) et écologiques (= agroécologie systémique) locaux [Van Dam *et al*., 2012 et Altieri et Dumont, 1986]. C'est par ces aspects que l'agroécologie diffère des autres agricultures dites écologiques (Encadré 14).

Au fur et à mesure des recherches et des travaux, l'agroécologie a été définie par un ensemble de principes. Les premiers, énoncés par Reijintes, portaient uniquement sur la conception agroécologique des agroécosystèmes. Plus récemment, l'Inra et le GIRAF ont complété ces principes par d'autres, orientés vers les applications méthodologiques et socio-économiques de l'agroécologie (Tableau XII, page 98) [Van Dam *et al*., 2012].

1.1.2 Les trois dimensions de l'agroécologie

Si les éléments précédemment présentés définissent les grandes orientations de l'agroécologie, celle-ci n'en demeure pas moins un concept polysémique : porteur de différents sens [Burger *et al*., 2013 et Van Dam *et al*., 2012] et de plusieurs interprétations, d'une diversité de visions et d'une multitude de contours [Inter-réseaux, 2014] aux implications variées. Pourtant de nombreux travaux en lien avec l'agroécologie reconnaissent l'existence de trois dimensions en lien avec ce concept.
Historiquement, l'agroécologie a été définie en tant que discipline scientifique. Par la suite, elle a été présentée en tant qu'ensemble de pratiques agricoles puis, pour finir, en tant que mouvement politique et social. [Alleverdian *et al*., 2014, SOS Faim, 2011 et Wezel *et al*., 2009]
Aujourd'hui, « l'agroécologie n'est définie ni exclusivement par des disciplines scientifiques, ni exclusivement pas des mouvements sociaux, ni exclusivement pas des pratiques [Wezel *et al*., 2009]. Elle est appelée à devenir un concept fédérateur d'actions intermédiaires entre ces trois dimensions. » [Van Dam *et al*., 2012]. La Figure 53 ci-après illustre ce triptyque qui pose les bases de l'agroécologie.

1.1.3 Les objectifs de l'agroécologie : souveraineté alimentaire et droit à l'alimentation

Dans sa définition au sens large, l'objectif de l'agroécologie est de permettre aux populations de réaliser et d'exprimer leur souveraineté alimentaire [Robin, 2012, De Schutter, 2010b et Altieri, 2009]. Dans le cadre de la mise en œuvre de l'agroécologie pour l'amélioration et le renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, la souveraineté alimentaire se définit par le droit de chaque pays et de chaque population de choisir les modalités de son approvisionnement alimentaire et donc, si celui-ci passe par l'autoconsommation et/ou la consommation locale, de maintenir et de développer sa propre capacité à produire son alimentation de base en respectant sa diversité culturelle et agricole [Robin, 2012]. L'objectif de la souveraineté alimentaire repose donc sur la capacité des paysans à produire ce qu'ils consomment et à fournir aux populations voisines des aliments sains à des prix stables [Altieri, 2009].

L'agroécologie, définie en tant que science, étudie les agroécosystèmes par une approche globale, ou holistique, qui analyse leurs différents composants (plantes, animaux, micro-organismes, sol, climat, flux hydrique et d'énergie…) et les interactions qui existent entre eux [Allaverdian *et al*., 2014]. L'étude des agroécosystèmes du point de vue agroécologique nécessite une approche scientifique interdisciplinaire [Van Dam *et al*., 2012] qui intègre les préoccupations environnementales, économiques et sociales afin de proposer la conception de systèmes de production à la fois productifs et durables [Allaverdian *et al*., 2014].
L'agroécologie remet donc en question [Ortiz Miranda, 2014, Burger *et al*., 2013 et Van Dam *et al*., 2012] :

- d'une part, le modèle agronomique dominant issu de la Révolution Verte qui fragmente et simplifie à l'extrême les systèmes et les processus de production et de culture en reposant sur une utilisation abondante d'intrants externes
- et, d'autre part, le modèle écologique dominant qui cherche à conserver la nature en séparant (land spare) les enjeux de préservation de ressources naturelles des objectifs de production agricole plutôt qu'en les intégrant au sein d'agroécosystèmes durables (land share).

Discipline scientifique

AGROECO-LOGIE

Pratiques agricoles

En tant qu'ensemble de pratiques agricoles, l'agroécologie vise à améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus écologiques naturels [Allaverdian *et al*., 2014]. Elle intègre donc un ensemble de pratiques et de techniques responsables et durables qui optimisent les cycles naturels, minimisent le recours aux intrants extérieurs, valorisent les ressources naturelles et s'appuient sur les connaissances locales et scientifiques [Allaverdian *et al*., 2014].

Mouvement social

En tant que mouvement politique et social, l'agroécologie exprime les préoccupations et les revendications en lien avec la protection de l'environnement et la défense des droits des petits producteurs. L'agroécologie se définit ainsi par opposition aux méthodes de l'agriculture conventionnelle productiviste et au modèle industriel capitaliste dont elle dénonce les conséquences environnementales et sociales dans un contexte économique mondialisé exclusivement construit selon les principes du libre-échange. [Allaverdian *et al*., 2014 et Van Dam *et al*., 2012] L'agroécologie prône ainsi la conception de nouveaux modèles de développement agricoles [Allaverdian *et al*., 2014] susceptibles de proposer une utilisation correcte de la nature, de corriger les inégalités qui résultent des processus historiques et d'améliorer ainsi le niveau et la qualité de vie des populations [Burger *et al*., 2013].

Figure 53 : Les trois dimensions de l'agroécologie.

Cet objectif s'inscrit dans le cadre du droit à l'alimentation [Ziegler, 2011 et De Schutter, 2010b] et dépasse, de ce fait, le cadre de la sécurité alimentaire [Robin, 2012]. En effet, la souveraineté alimentaire implique que chaque pays doit avoir la possibilité d'assurer par lui-même son approvisionnement alimentaire [Dufumier, 2010a et Griffon, 2002]. En d'autres termes et selon la définition large de l'agroécologie : ce n'est pas aux pays du Nord de nourrir les pays du Sud et ce n'est pas en exportant à prix réduits les excédents du Nord [Dufumier, 2010a] que les populations du Sud seront nourries durablement mais bien en permettant à ces populations de se nourrir par elles-mêmes et ce, quel que soit leur environnement [Estival, 2014 et Rabhi, 2008].

Concrètement, atteindre la souveraineté alimentaire passe, dans un premier temps, par une relocalisation de la production, de la transformation, de la distribution et de la consommation alimentaires afin de créer, dans un second temps, des autonomies (ménages, communautés, régions ou pays) ouvertes à d'autres autonomies et de passer ainsi d'une logique de compétitivité à une logique de complémentarité [Rabhi, 2008].
L'agroécologie permet donc aux populations et aux communautés de sortir du contrôle des marchés mondiaux et de retrouver des capacités d'autogestion [Site internet n°29]. En ce sens, elle encourage donc la réorganisation des filières, l'évolution des modalités de production, d'échange et de valorisation des produits agricoles ainsi que la reterritorialisation de l'agriculture et des systèmes agroalimentaires par la création de nouvelles possibilités de débouchés (circuits courts, achats publics, services publics et collectivités) et de nouvelles possibilités de rémunération juste (systèmes de certification, économie solidaire, distribution équitable de la valeur ajoutée aux différents échelons des filières…) [Lévard et Apollin, 2013] en recréant un lien social solidaire entre les producteurs et les consommateurs et en promouvant l'éthique de la production et de la consommation responsables [Site internet n°29].

Dans son application agricole, l'agroécologie propose des solutions pour réaliser ces objectifs dans la mesure où elle ne se contente pas seulement de développer une agriculture productive. En effet, l'agroécologie dépasse le simple cadre d'une vision purement productiviste pour développer le caractère multifonctionnel de l'agriculture en lien avec la création d'emplois rémunérateurs, la production de matières premières agricoles, l'aménagement des paysages ou encore la gestion des ressources naturelles [Estival, 2014]. Par ces différents aspects, l'agroécologie affiche la volonté de concilier les objectifs de production avec les objectifs écologiques et sociaux qui leur sont associés [Levard et Apollin, 2013].

1.1.4 Les sources de connaissances de l'agroécologie : la fin du modèle unique et la valorisation des savoir-faire locaux

1.1.4.1 Des solutions adaptées à chaque contexte

L'agroécologie se présente aujourd'hui comme un concept universel [Rabhi, 2008] qui repose sur des principes généraux complémentaires mais dont l'application locale doit être adaptée à chaque contexte et s'exprime de nombreuses façons différentes [2015, Parmentier, 2014, Naranjo *et al*., 2007, Lavorel et Boulet, 2010 et Site internet n°29]. Cette approche s'oppose à la vision de l'agriculture industrielle qui repose sur la diffusion à large échelle de paquets techniques et de solutions conventionnelles préconçues. Comme le précise Ulrich HOFFMANN, directeur du département « commerce et développement durable » à la CNUCED, « le principe de la solution unique et universelle est dépassé » [Robin, 2012].
En pratique, la transposition des systèmes agricoles n'est pas toujours faisable et il est généralement impossible d'appliquer les technologies occidentales dans les pays en voie de développement où les ressources et les conditions écologiques, morpho-pédologiques, climatiques, agronomiques, socio-économiques, culturelles et politiques sont différentes [Altieri et Dumont, 1986]. L'agroécologie s'oppose donc à la standardisation des pratiques et au modèle

unique de l'agriculture industrielle [Parmentier, 2014]. Elle promeut en revanche une diversité d'approches [Pampa, 2013a], une adaptation aux conditions locales afin de maximiser la valorisation des processus biologiques [Inter-réseaux, 2014].Ainsi, les techniques agricoles durables sont spécifiques d'un lieu donné [Altieri et Dumont, 1986] : la mise en œuvre de l'agroécologie repose sur la mise en place de solutions innovantes adaptées à chaque contexte [Le Foll, 2014], des solutions « sur mesure » et « cousu main » [Pampa, 2013a]. L'adaptation au contexte local est un gage de stabilité, de durabilité mais aussi d'acceptabilité [Egal, 2012].

1.1.4.2 La richesse des pratiques traditionnelles

La création d'une grande diversité de solutions agroécologiques locales passe par la valorisation des paysanneries traditionnelles, des populations indigènes, de leurs savoirs et de leurs savoir-faire [Perez-Vitoria *et al*., 2011 et Griffon, 2002], fruits de pratiques héritées [Robin, 2012] et d'évolutions empiriques [Altieri et Dumont, 1986] mais aussi de leurs connaissances et de leurs compétences, issues d'un construit intergénérationnel [Inter-réseaux, 2014 et Levard et Apollin, 2013] et grâce auxquels, au fil des années, les paysanneries traditionnelles ont su développer des systèmes de production complexes et adaptés aux contextes locaux [Levard et Apollin, 2013]. En réalité, l'agroécologie est pratiquée depuis des siècles par les sociétés paysannes et les agricultures familiales. Les civilisations agraires possèdent des connaissances et des savoir-faire riches et précieux quant au fonctionnement des écosystèmes qu'elles cultivent, à leur utilisation, à leur protection et à la gestion des risques auxquels ils peuvent être exposés [Levard et Apollin, 2013]. Les agricultures familiales sont vectrices de savoir-faire parfaitement adaptés aux écologies locales et aux capacités des sols. Les paysans possèdent des connaissances et utilisent des techniques complexes et innovantes qui leur permettent de produire, même sur des terres marginales et dans des conditions hostiles. [FAO, 2014d]

L'agroécologie reconnaît donc les capacités des agriculteurs à innover et à produire par eux-mêmes des connaissances, des résultats et des conseils [Bayle et Hocdé, 2014 et De Tourdonnet, 2013]. Historiquement, les paysans du monde ont toujours été des expérimentateurs, des innovateurs : les premiers agroécologistes qui ont dû, en permanence, innover, faire évoluer et adapter leurs pratiques aux différents contextes dans lesquels ils inscrivaient leur activité agricole. Ainsi, il est possible d'imaginer que les solutions à la grande majorité des problèmes aient déjà été trouvées par d'autres paysans, dans d'autres régions ou d'autres pays. [Levard et Apollin, 2013]

Face à ce constat, il est fondamental de développer des réseaux d'échanges et de partage de connaissances pour faciliter la diffusion des pratiques et des solutions agroécologiques. La construction des connaissances agroécologiques repose donc sur la mise en place d'une pédagogie horizontale et la participation de paysans actifs et promoteurs, capables d'innovations et d'expérimentations, points de départ de l'échange et de la diffusion de certaines pratiques [Bayle et Hocdé, 2014]. Une telle pédagogie se définit par opposition au schéma classique linéaire, vertical et descendant (top-down), au sein duquel les savoirs, les connaissances et les pratiques de la recherche scientifique sont apportées aux paysans par le biais de conseillers et de techniciens [Bayle et Hocdé, 2014].

1.1.4.3 Les apports essentiels de la recherche scientifique

Les pratiques agroécologiques reposent donc sur les pratiques des anciens et des producteurs traditionnels. Cependant, les travaux de la recherche scientifique peuvent venir améliorer et potentialiser ces pratiques traditionnelles avec les découvertes et les innovations récentes en termes, par exemple, de lutte biologique, de connaissances pédologiques ou de nouvelles associations culturales… [Beauval, 2014] Les enjeux reposent sur la capacité des acteurs à repérer les innovations efficaces et intéressantes, à les valoriser et à accompagner leur diffusion et leur adoption par d'autres acteurs de la production agricole [De Tourdonnet, 2013].

Selon le Millenium ecosystem assessment (MAE), les services écosystémiques représentent la contribution des écosystèmes au bien-être de l'homme [Van Dam *et al.*, 2012].

Les services d'approvisionnement

= les biens appropriables obtenus à partir des écosystèmes

- Aliments
- Matériaux
- Fibres
- Eau douce
- Bioénergie
- Produits biochimiques, pharmaceutiques
- Ressources génétiques
- Ressources ornementales
- …

Les services de régulation

= les bénéfices obtenus à partir des processus de régulation de l'écosystème

- Régulation du climat
- Contrôle de l'érosion
- Incidence des maladies
- Qualité de l'air
- Pollinisation
- Purification de l'eau
- Traitement des déchets
- Contrôle biologique
- …

Les services culturels

= les bénéfices non matériels obtenus des écosystèmes

- Fins récréatives
- Fins esthétiques
- Fins spirituelles
- Fins éducatives
- Diversité culturelle
- Valeurs spirituelles et religieuses
- Écotourisme
- …

Les services de soutien

= nécessaires pour la production de tous les autres services écosystémiques, indirectement utilisés par l'Homme, ils conditionnent le bon fonctionnement des écosystèmes

- Cycle des nutriments
- Cycle de l'eau
- Formation des sols
- Maintien de la fertilité des sols
- Production d'oxygène
- …

Figure 54 : Classification des services écosystémiques.
[D'après Van Dam *et al.*, 2012 et MEA, 2003]

1.1.4.4 Un mariage réfléchi entre savoir-faire traditionnels et recherche scientifique

L'agroécologie nécessite donc une très grande diversité de connaissances [De Schutter, 2010b] qui résulte d'un mariage réfléchi entre les savoirs agricoles traditionnels et modernes [Robin, 2012, Grodent *et al*., 2011, De Schutter, 2010b, Dufumier, 2010a, CIRAD, 2010, Griffon, 2002 et Altieri et Dumont, 1986]. Elle propose ainsi la mise en place d'une agriculture durable, hautement intensive en connaissances [Inter-réseaux, 2014].
Par cette approche, l'agroécologie remet en question l'opposition habituellement faite entre savoir scientifique et profane [De Tourdonnet, 2013]. Elle propose de revaloriser le métier de paysan et de rééquilibrer le rapport de forces qui existe entre les différents acteurs de la production agricole : elle positionne ainsi les paysans à égalité avec les chercheurs, les techniciens et les ONGs [Bayle et Hocdé, 2014]. Pour atteindre cet objectif, la mise en œuvre de dispositifs de fond doit être préalablement envisagée afin d'hybrider et de potentialiser ces différentes sources de connaissances [De Tourdonnet, 2013] au service d'agricultures durables.

1.2 Applications agronomiques et agricoles de l'agroécologie

1.2.1 Une approche holistique et multidimensionnelle

Un agroécosystème durable doit répondre à trois conditions : conservation des ressources renouvelables, adaptation à la biocénose, à l'environnement et à l'habitat et réalisation d'un niveau de production élevé et durable [Altieri et Dumont, 1986].
L'application de l'agroécologie à l'échelle de l'agroécosystème vise à intensifier les mécanismes naturels des écosystèmes [Lavorel et Boulet, 2010, Delval *et al*., 2009 et Griffon, 2002] de manière à faire le meilleur usage des biens et services environnementaux (ou écosystémiques) sans les dégrader [Pretty, 2008]. Cette démarche passe par le développement d'une approche systémique et globale de la production agricole [Bonny, 2010 et Altieri et Dumont, 1986]. Une telle approche considère l'agroécosystème comme un tout et s'intéresse à l'ensemble des composants, des dynamiques et des processus écologiques qui y sont présents [Altieri et Nicholls, 2005].
L'agroécologie propose donc une approche interdisciplinaire [Naranjo *et al*., 2007] et multidimensionnelle [Grodent *et al*., 2011] de l'agroécosystème. Cette considération holistique [Altieri et Dumont, 1986] est l'antithèse parfaite de l'agriculture industrielle [Robin, 2012] qui fragmente les systèmes de production et propose des relations simplifiées de causes à effets et basées sur des disciplines scientifiques [Altieri et Dumont, 1986].

1.2.2 Agroécologie et services écosystémiques

Les pratiques de l'agroécologie visent à optimiser les services écosystémiques (Figure 54) d'un agroécosystème.
Le lien entre services écosystémiques et agroécologie est donc relativement évident. Cependant, un très faible nombre de publications associent ces deux concepts [Van Dam *et al*., 2012]. Au même titre que l'agriculture écologiquement intensive, les services écosystémiques font régulièrement l'objet de vives critiques. Certains y voient, en effet, un processus d'instrumentalisation, de monétarisation et de marchandisation de la nature [Van Dam *et al*., 2012 et Bonny, 2010].

1.2.3 Propriétés et caractéristiques des écosystèmes naturels : transposition agronomique

L'agroécologie permet de produire des agroécosystèmes ayant une stabilité proche des écosystèmes naturels [Van Dam *et al*., 2012, De Schutter, 2010b, Rabhi, 2008 et Altieri et Dumont, 1986]. Les écosystèmes naturels se caractérisent par différentes propriétés : efficacité, diversité, autosuffisance, autorégulation et résilience [Magdoff, 2007]. Ces propriétés font des écosystèmes naturels des modèles de survie et de stabilité [Van Dam *et al*., 2012].

Figure 55 : Visualisation des services écologiques en fonction des pratiques agricoles (valeurs de services sur une échelle de 0 à 8).
[Burger *et al*., 2013]

La stabilité des écosystèmes naturels résulte de leur diversité et de leur complexité. Ces deux propriétés assurent l'existence de nombreuses alternatives et interactions biologiques qui protègent les écosystèmes naturels des impacts des chocs et des stress [Altieri et Dumont, 1986] en leur conférant des capacités d'adaptation, de compensation et de résilience. La diversité et la complexité des écosystèmes fournissent également une multitude de relations prédateurs-proies qui empêchent toute prolifération et garantissent ainsi équilibre et stabilité [Altieri et Dumont, 1986].
Dans la nature, tout milieu porte en lui les ressources nécessaires à son équilibre [Hollard *et al.*, 2012] et à sa pérennité. Les problèmes potentiellement rencontrés doivent être perçus comme les témoins d'un déséquilibre et non pas comme des problèmes individuels [Magdoff, 2007]. Les solutions ne reposent donc pas sur des interventions symptomatiques mais sur l'analyse des dynamiques causales à l'origine du déséquilibre et la mise en place de stratégies visant à retrouver une situation d'équilibre.

En pratique, améliorer les systèmes agricoles en imitant les processus naturels repose sur l'intensification des fonctions naturelles des écosystèmes [Griffon, 2002] et permet de créer des interactions et des synergies biologiques entre les différents composants de l'agroécosystème [De Schutter, 2010b]. La création d'agroécosystèmes durables passe par l'amélioration et l'optimisation des services écosystémiques et des externalités positives mais aussi l'intensification de l'utilisation des ressources renouvelables (énergie solaire, CO_2, azote de l'air…) disponibles localement [Beauval, 2014, FAO, 2014d, Dufumier, 2010a, CIRAD, 2010, Lavorel et Boulet, 2010, Pretty, 2008 et Rabhi, 2008].
L'agroécologie ne correspond donc pas à des systèmes de production exploités de manière extensive mais bien à une intensification durable de ces systèmes permise par l'approche écosystémique précédemment présentée [De Schutter, 2010b et Pretty, 2008] et l'usage rationnel, économe et optimal de toutes les ressources dans un souci d'autonomie et d'efficience énergétique [Levard et Apollin, 2013]. En ce sens, l'agroécologie vise à créer une agriculture moins dépendante [De Schutter, 2010a], plus autonome et plus locale [Van Dam *et al.*, 2012 et SOS Faim, 2011]. Cet objectif est atteint par la diminution de l'utilisation d'intrants externes énergétiques et chimiques [Lavorel et Boulet, 2010 et Altieri et Nicholls, 2005] et des ressources non renouvelables (affranchissement progressif des énergies fossiles et de leurs produits dérivés tels que les engrais de synthèse) [Levard et Apollin, 2013 et Dufumier, 2010a].

En résumé, les systèmes de production construits selon les principes de l'agroécologie reposent sur [Le Foll, 2014] :

- une approche systémique qui vise, dans un premier temps à recenser et raisonner l'ensemble des éléments constitutifs du système de production et, dans un second temps à maximiser les synergies et les interactions,
- la notion de services rendus grâce à l'utilisation maximale et durable (maintien des capacités de renouvellement) des ressources locales comme facteurs de production,
- le renforcement de l'autonomie des agroécosystèmes par l'intégration de cycles biologiques, géologiques et chimiques fermés.

En respectant ces trois approches, les agroécosystèmes agroécologiques proposent une production agricole rentable qui préserve les ressources naturelles et minimise la pression exercée sur l'environnement [Le Foll, 2014].

La Figure 55 présente les services écosystémiques proposés par différents systèmes productifs : écosystème naturel, agrosystème intensif et agroécosystème exploité selon les principes de l'agroécologie. Les principales caractéristiques de l'agroécolgie comparées à celles des systèmes conventionnels sont présentées en Annexe 4.

Tableau XII : Les principes de l'agroécologie.
(Van Dam *et al*., 2012)

	Les principes de l'agroécologie
Altieri (1995) citant Reijintjes, haverkot et Water-Bayer (1992), Allaverdian *et al*., 2014, Wery, 2014 et Altieri, 1995 cité par Burger *et al*., 2013 et par Van Dam *et al*., 2012	**I. Principes "historiques" de l'agroécologie**
	1. Permettre le recyclage de la biomasse, optimiser la distribution de nutriments et équilibrer le flot de nutriments
	2. Garantir les conditions de sol favorables à la croissance des plantes, en gérant en particulier la matière organique et en améliorant l'activité biologique du sol. Ceci suppose, au regard de la rareté des ressources pétrolières, une réduction drastique de l'usage d'intrants externes produits de la chimie de synthèse (engrais, pesticides et pétrole)
	3. Minimiser les pertes de ressources liées aux flux des radiations solaires, de l'air et du sol par le biais de la gestion microclimatique, la collecte de l'eau, la gestion du sol et le jeu des complémentarités territoriales entre différentes orientations technico-économiques (notamment élevage-culture)
	4. Favoriser la diversification génétique et spécifique de l'agroécosystème dans l'espace et le temps
	5. Permettre les interactions et les synergies biologiques bénéfiques entre les composantes de l'agrobiodiversité de manière à promouvoir les processus et services écologiques clés
Département SAD, INRA (2010) Allaverdian *et al*., 2014, Wery, 2014 et Altieri, 1995 cité par Burger *et al*., 2013 et par Van Dam *et al*., 2012	6. Valoriser l'agrobiodiversité, comme point d'entrée de la re-conception de systèmes assurant l'autonomie des agriculteurs et la souveraineté alimentaire
	II. Principes méthodologiques
	7. Favoriser et équiper le pilotage multicritère des agroécosystèmes dans une perspective de transition sur le long terme, intégrant des arbitrages entre temps courts et temps longs et accordant de l'importance aux propriétés de résilience et d'adaptabilité
	8. Valoriser la viabilité (diversité et complémentarité) spatio-temporelle des ressources, c'est-à-dire exploiter les ressources et les caractéristiques locales et faire avec la diversité et la variété plutôt que de chercher à s'en affranchir
	9. Stimuler l'exploitation de situations éloignées des optima locaux déjà connus, par exemple des systèmes "extrêmes" à très faibles niveaux d'intrants et/ou biologique aussi bien en élevage qu'en production végétale
GIRAF (Groupe interdisciplinaire de recherche en agroécologie, FNRS)	10. Favoriser la construction de dispositifs de recherche participatifs qui permettent le développement de recherche "finalisée" tout en garantissant la scientificité des démarches. La conception de systèmes durables est en effet complexe et implique la prise en compte de l'interdépendance des acteurs, de leurs ambiguïtés, ainsi que de l'incertitude des impacts socioéconomiques des innovations techniques
	III. Principes socio-économiques
	11. Créer des connaissances et des capacités collectives d'adaptation à travers des réseaux impliquant producteurs, citoyens-consommateurs, chercheurs et conseillers techniques des pouvoirs publics qui favorisent les forums délibératifs, la mise en débat public et la dissémination des connaissances
	12. Favoriser les possibilités de choix d'autonomie par rapport aux marchés globaux par la création d'un environnement favorable aux biens publics et au développement de pratiques et de modèles socioéconomiques qui renforcent la gouvernance démocratique des systèmes alimentaires, notamment vis-à-vis des systèmes cogérés par des producteurs et des citoyens-consommateurs et vie des systèmes (re)territorialisés à haute intensité en main d'œuvre
	13. Valoriser la diversité des savoirs à prendre en compte : savoirs et pratiques locaux ou traditionnels, savoirs ordinaires aussi bien dans l'analyse des problèmes et le choix des publics concernés par ces problèmes que dans la recherche de solutions

1.2.4 La conception d'un agroécosystème durable

1.2.4.1 Principes agronomiques

En 1992, Reijintjes et son équipe ont défini 5 principes relatifs à la conception d'un agroécosystème durable (Tableau XII) [Hollard *et al.*, 2012, Van Dam *et al.*, 2012, Grodent *et al.*, 2011 et Altieri et Nicholls, 2005]. Plus récemment, un sixième principe a été ajouté par l'INRA afin de mettre l'accent sur le rôle central joué par l'agrobiodiversité [Van Dam *et al.*, 2012]. Ces principes sont construits autour de l'objectif ultime de l'agroécologie, sa ligne de conduite qui consiste à « comprendre la Nature pour l'imiter » [Allaverdian *et al.*, 2014 et Parmentier, 2014]. En ce sens, les principes et les pratiques agroécologiques accordent autant d'importance à la conservation et à la reproduction du potentiel productif de l'écosystème cultivé qu'à la production agricole immédiate qu'il assure [Levard et Apollin, 2013].

Mis en œuvre simultanément, ces différents principes doivent permettre aux agriculteurs de relever trois défis majeurs [Burger *et al.*, 2013 et Holt-Giménez *et al.*, 2012] : assurer le maintien et l'accroissement de la fertilité du sol (conservation des sols), minimiser les pertes en eau (conservation de l'eau) et lutter contre les ennemis des cultures (biodiversité spatio-temporelle des cultures).

1.2.4.2 Le sol : clé de la production

La fertilité du sol est un fondement de l'agroécologie [Burger *et al.*, 2013]. Si l'agriculture industrielle considère le sol comme un simple support physique, l'agroécologie repositionne celui-ci comme un pilier indispensable à la production agricole [Robin, 2012, Lavorel et Boulet, 2010 et Rabhi, 2008]. Les pratiques agroécologiques sont donc réalisées dans l'optique d'optimiser le fonctionnement du sol [Lavorel et Boulet, 2010], de préserver et d'améliorer sa structure, sa teneur en matière organique et en éléments nutritifs tout en favorisant son activité biologique afin de maintenir et d'améliorer sa fertilité [Burger *et al.*, 2013 et Messe *et al.*, 2008]. A cet effet, les pratiques de restitution de la biomasse, d'amélioration de la structure et de fertilisation occupent une place centrale en agroécologie : compostage et fumure organique [Hollard *et al.*, 2012], couverture permanente du sol, association culturale, association agriculture-élevage… [Burger *et al.*, 2013]
Contrairement aux pratiques conventionnelles qui visent à nourrir les plantes, l'agroécologie fait le choix de nourrir les sols [Robin, 2012].

1.2.4.3 La biodiversité : garante de la durabilité

La complexité et la richesse d'un agroécosystème jouent un rôle essentiel en agroécologie. Les pratiques agroécologiques sont ainsi basées sur une grande biodiversité spécifique et génétique, spatiale et temporelle [Levard et Apollin, 2013]. Cette biodiversité contribue à la mise en place de cercles vertueux : un écosystème riche et diversifié attire de nouvelles espces qui viennent, à leur tour, l'enrichir [Levard et Apollin, 2013].
La biodiversité spécifique est vectrice de nombreux services écosystémiques [Van Dam *et al.*, 2012] et apporte des interactions, complémentarités et synergies écologiques entre les différents composants du système [Levard et Apollin, 2013]. Ces interactions garantissent la fertilité, la production et la protection (= service d'autorégulation) d'un agroécosystème [Altieri et Nicholls, 2005 et Altieri et Dumont, 1986].
En parallèle, la biodiversité génétique confère à l'agroécosystème des capacités d'adaptation [Altieri et Dumont, 1986].
Le maintien d'un niveau élevé de biodiversité au sein d'un agroécosystème contribue ainsi, d'une part, à la sauvegarde des variétés traditionnelles et à la préservation des ressources spécifiques et génétiques adaptées aux conditions locales mais aussi, d'autre part, à la diminution des risques liés à des chocs climatiques, économiques ou sanitaires [Levard et Apollin, 2013].

Par les différents services écosystémiques et les fonctions agronomiques qu'elle offre, la biodiversité est donc un élément clé pour la résilience des agroécosystèmes [Altieri et Dumont, 1986].

1.2.4.4 Protection des cultures : une approche intégrée basée sur la nutrition des plantes [Paull, 2007]

1.2.4.4.1 La maladie, un état anormal qui témoigne d'un déséquilibre

Au sein d'un agroécosystème exploité de manière conventionnelle, la maladie est un état normal pris en charge par un traitement chimique indispensable au fonctionnement d'un tel système [Robin, 2012]. En revanche, au sein d'un agroécosystème exploité de manière agroécologique, la maladie est un état anormal causé par un déséquilibre qui témoigne d'un dysfonctionnement dans les pratiques agricoles [Robin, 2012 et Altieri et Nicholls, 2005]. La maladie est alors prise en charge en rétablissant l'équilibre [Robin, 2012].

Dans les systèmes agroécologiques, la santé des plantes est assurée de manière intégrée. Le pilier de cette gestion est l'alimentation équilibrée et régulière permise par les systèmes cultivés selon les principes de l'agroécologie. D'après la théorie de la trophobiose de Francis CHABOUSSOU, cette alimentation garantit la bonne santé des plantes.

1.2.4.4.2 La théorie de la trophobiose : alimentation et nutrition des plantes

La théorie de la trophobiose stipule que la relation entre les plantes, les parasites et les agents pathogènes est avant tout nutritionnelle. En ce sens, les attaques des ravageurs n'ont que peu de répercussions sur les plantes saines. En revanche, des déséquilibres apportés par une fertilisation de synthèse, un traitement chimique ou des pratiques agricoles inappropriées favorisent les attaques et les maladies [Altieri et Dumont, 1986]. Ces interventions placent les plantes dans des états de carence et de protéolyse qui les rendent plus susceptibles aux agressions. Ces états aboutissent à l'augmentation des taux d'acides aminés, d'azote minéral et de sucres réducteurs dans la sève des plantes, éléments constituant la base de l'alimentation des insectes ravageurs, champignons, bactéries et virus pathogènes [Séguy *et al*., 2009a]. En conséquence, favoriser la protéosynthèse et éviter les carences permettraient de prévenir les attaques et les maladies [Chaboussou, 2011].

1.2.4.4.3 Une gestion intégrée des ravageurs

La prévention des attaques et des maladies passe aussi par la pratique de la gestion intégrée des ravageurs (IPM). L'IPM repose sur la résilience et la diversité des écosystèmes pour le contrôle des ravageurs et des maladies. Dans un tel mode de gestion, la santé des plantes repose donc sur la diversité de l'agroécosystème et la qualité des sols qui améliorent l'immunité des agroécosystèmes en assurant une multitude de processus de régulation. [Altieri et Nicholls, 2005]

La diversité multifonctionnelle spatio-temporelle caractéristique des systèmes cultivés selon les principes de l'agroécologie permet la création de nombreuses interactions au sein de l'agroécosystème. Grâce à différents mécanismes, celles-ci diminuent l'impact des ravageurs et des pathogènes sur la culture principale (Annexe 5).

1.2.4.4.4 Des adventices fonctionnelles

L'agroécologie propose également de reconsidérer la perception des adventices (mauvaises herbes). Dans un écosystème, chaque plante a une utilité [Robin, 2012]. Ainsi, l'agroécologie reconnaît aux «mauvaises herbes» de nombreux rôles écologiques : contrôle de l'érosion, rétention des nutriments (lutte contre la lixiviation et le lessivage), conservation de l'humidité, travail du sol par le biais des systèmes racinaires, création de niches écologiques pour les auxiliaires des cultures, rôle positif sur les dynamiques des populations d'auxiliaires... De ce

Pratiques agroécologiques et apports des agricultures traditionnelles

Les techniques agroécologiques reposent sur différents pratiques telles que :
- L'association et l'intégration poussée de la culture et de l'élevage : implantation de légumineuses fourragères et de plantes sarclées, production et utilisation accrues de fumier… [Inter-réseaux, 2014, Levard et Apollin, 2013, SOS Faim, 2011, Dufumier, 2010a, CIRAD, 2010, Messe *et al.*, 2008 et Pretty, 2008],
- La rotation (variétale et culturale) [Inter-réseaux, 2014, Altieri et Nicholls, 2005 et Altieri et Dumont, 1986]
- La polyculture ou les cultures associées [Inter-réseaux, 2014, Parmentier, 2014, Dufumier, 2010a, Messe *et al.*, 2008 et Altieri et Dumont, 1986]
- L'installation de plantes de couvertures [Messe *et al.*, 2008 et Altieri et Dumont, 1986]
- La technique de l'attraction-répulsion ou push-pull qui repose sur l'utilisation de plantes de services dans le cadre d'une stratégie de lutte biologique [Robin, 2012, De Schutter, 2010b et Altieri et Nicholls, 2005]
- Les techniques culturales simplifiées (strip till, semis direct sur couvert végétal,…) [Parmentier, 2014, Robin, 2012, Séguy *et al.*, 1999 et Altieri et Dumont, 1986]
- Les techniques de conservation de l'eau pour maximiser son efficience et sa productivité [Egal, 2012, De Schutter, 2010b, Messe *et al.*, 2008, Pretty, 2008 et Altieri et Dumont, 1986]
L'aquaculture [De Schutter, 2010b et Pretty, 2008]

Les systèmes de production traditionnels regorgent donc de techniques et de pratiques qui répondent aux principes de l'agroécologie :
- Le talun-kebun à Java [Altieri et Dumont, 1986],
- L'agriculture itinérante en Afrique [Altieri et Dumont, 1986],
- La technique de restauration du sol dite du zaï [Subsol *et al.*, 2013, Egal, 2012, Hollard *et al.*, 2012, SOS Faim, 2011 et Messe *et al.*, 2008],
- Les jardins forêts [Robin, 2012],
- Le système de la milpa au Mexique [Levard et Apollin, 2013 et Robin, 2012],
- Les techniques anti-érosives de types cultures en demi-lunes [Subsol *et al.*, 2013, Hollard *et al.*, 2012 et SOS Faim, 2011], terrasses selon les courbes de niveau [Hollard *et al.*, 2012], cordons pierreux [Subsol *et al.*, 2013, Hollard *et al.*, 2012, SOS Faim, 2011 et Messe *et al.*, 2008], banquettes [Subsol *et al.*, 2013], sillons croisés [Messe *et al.*, 2008], diguettes filtrantes en courbe de niveau [Inter-réseaux, 2014, Hollard *et al.*, 2012 et Messe *et al.*, 2008],
- La culture sur butte ou sur billon [Hollard *et al.*, 2012],
- La technique du bois raméal fragmenté [Hollard *et al.*, 2012],
- Les techniques de régénération naturelle assistée à l'aide d'arbres légumineuses [Allaverdian *et al.*, 2014 et Subsol *et al.*, 2013],
- L'utilisation de la fumure organique, des traitements naturels (Neem), du paillage [Allaverdian *et al.*, 2014]…

Encadré 15

point de vue, les adventices sont des leviers intéressants pour améliorer la lutte biologique [Robin, 2012 et Altieri et Dumont, 1986]. Les pratiques agroécologiques ont donc pour but de gérer les adventices plutôt que de les éradiquer [Robin, 2012]. Cette gestion se fait par le biais des leviers agronomiques [Robin, 2012].

1.2.4.4.5 L'intervention chimique en dernier recours

Dans l'idéal, si les leviers agronomiques et mécaniques ainsi que les stratégies de prévention de la lutte intégrée sont efficaces et suffisants, l'approche agroécologique n'a pas recours aux leviers chimiques pour assurer la protection des cultures.
Cependant, face à une situation limite, l'agroécologie n'exclut pas les interventions chimiques mais s'applique à [Inter-réseaux, 2014] :

- réduire le plus possible l'usage des produits chimiques et des intrants de synthèse,
- utiliser les produits les moins nocifs pour l'environnement et les moins dangereux pour la santé animale et humaine,
- utiliser les produits aux doses et conditions d'application optimales,
- créer des agroécosystèmes complexes riches en multiples interactions biologiques et biochimiques susceptibles de minimiser les impacts délétères des traitements chimiques.

Dans le cadre d'une approche intégrée, les solutions de traitement chimique ne sont donc utilisées qu'en dernier recours [Pretty *et al*., 2008] et leurs conséquences néfastes sur l'environnement sont minimisées par la présence de l'épaisse couverture végétale (adsorption des matières actives et prévention d'un éventuel lessivage) et l'intense activité métabolique assurée par les organismes des sols cultivés (dégradation rapide et prévention des problèmes de rémanence, de bioconcentration et de bioaccumulation) selon les principes de l'agroécologie.

1.2.5 L'agroécologie en pratiques

1.2.5.1 Techniques et pratiques de l'agroécologie

L'agroécologie propose un retour à l'agronomie [Parmentier, 2014] et aux fondamentaux de la production sur la base de la compréhension holistique des agroécosystèmes, des cycles et des interactions qu'ils renferment [Allaverdian *et al*., 2014 et Delval *et al*., 2009]. En conséquence, les techniques et les pratiques agricoles encouragées par l'agroécologie n'ont rien de révolutionnaire. Chacune de ces pratiques valorise un ou plusieurs services écosystémiques mais peut aussi en affaiblir certains. La conception d'un agroécosystème résulte donc de compromis [Grodent *et al*., 2011].

Les techniques agroécologiques regroupent des approches diverses [Levard et Apollin, 2013] telles que : l'agriculture durable, l'agroforesterie [Parmentier, 2014, Robin, 2012, CIRAD, 2010, Altieri et Nicholls, 2005, Messe *et al*., 2008, Pretty, 2008 et Altieri et Dumont, 1986], l'agriculture de conservation (potentiellement biologique), l'agriculture écologiquement intensive, la gestion intégrée des pestes et ravageurs mais aussi certaines bonnes pratiques agricoles (Système de Riziculture Intensive,…), la gestion durable des terres [Subsol *et al*., 2013], la biodynamie ou la permaculture… Ces techniques optimisent des pratiques agricoles (Encadré 15).

1.2.5.2 Apports des agricultures traditionnelles

De nombreuses agricultures traditionnelles sont des agricultures écologiques (Encadré 15) [Levard et Apollin, 2013]. La diversité majeure des techniques agroécologiques traditionnelles [Allaverdian *et al*., 2014] propose des pratiques variées, complexes et adaptées, construites sur la base des ressources, des connaissances, des savoirs, des savoir-faire locaux [Allaverdian *et al*., 2014].
Ces pratiques traditionnelles permettent de créer des systèmes de production sur petite surface, très intensifs et qui proposent de multiples activités de production tout en étant auto-

nomes par rapport aux intrants extérieurs. En conditions optimales, ces systèmes fonctionnent durablement grâce à une reproduction stabilisée de la fertilité des sols cultivés [Levard et Apollin, 2013].

1.2.5.3 L'agroécologie n'est pas une fin en soi mais un moyen vers un objectif de durabilité

L'agroécologie et ses pratiques font appel à différentes écoles : l'agriculture biologique, l'agriculture intégrée, l'agriculture de conservation, l'agriculture durable, l'agroforesterie, la biodynamie, la permaculture… Ces écoles valorisent des pratiques et des techniques différentes mais possèdent toute un objectif commun : proposer et construire une alternative au système agroindustriel dominant défaillant [Allaverdian *et al*., 2014] et passer d'une intensification chimique et mécanique à une intensification écologique [Parmentier, 2014].
Si l'agriculture biologique appartient au champ de l'agroécologie elle possède un champ d'application beaucoup plus étroit [Levard et Apollin, 2013]. Historiquement, l'agriculture biologique s'est construite par opposition à l'agriculture conventionnelle : une agriculture qui oppose le chimique au naturel. Aujourd'hui encore, « l'effet couperet » de la labellisation définit l'agriculture biologique par opposition aux autres agricultures. [Levard et Apollin, 2013]
De son côté, l'agroécologie, n'alimente aucune opposition. Au contraire, elle propose une base commune en lien avec la compréhension du fonctionnement des agroécosystèmes [Interréseaux, 2014] de manière à tirer parti des services écosystémiques.

En réalité, l'agroécologie, ses techniques et ses pratiques ne sont pas une fin en soi mais un ensemble d'étapes dans une trajectoire vers la durabilité et le développement durable [De Tourdonnet, 2013 cité par Allaverdian *et al*., 2014 et Werry, 2014]. L'agroécologie chercher à rassembler, à fédérer en toute transparence les acteurs agricoles autour d'un objectif commun, celui de la durabilité. Une telle approche permet d'éviter de diviser les producteurs autour d'approches et de pratiques différentes en les inscrivant dans une démarche d'amélioration continue, un *continuum* de différents systèmes de culture et de différents itinéraires techniques [Pampa, 2013a], une transition agroécologique ponctuée d'innovations qui les fait progresser vers des pratiques toujours plus durables et toujours plus vertueuses d'un point de vue environnemental et social. [Allaverdian *et al*., 2014 et De Tourdonnet, 2013].
Dans le cadre de cette transition agroécologique : les cheminements d'intensification écologique sont nombreux [Pampa, 2013a]. La coexistence de différents modèles et d'une grande diversité de pratiques est une condition de la durabilité : cette diversité est vectrice de capacités d'adaptation et de résilience [De Tourdonnet, 2013] et c'est grâce aux échanges d'expériences que chacun peut enrichir et adapter ses connaissances et ses pratiques afin de faire avancer son système vers la durabilité, pour une agriculture durable productive, respectueuse de l'environnement et qui protège les ressources naturelles [Allaverdian *et al*., 2014]

Partant de ce constat, il ne paraît pas intéressant d'engager dans l'immédiat une discussion relative aux performances de l'agroécologie. Une telle discussion reviendrait à comparer les pratiques agroécologiques aux pratiques conventionnelles et à engager une nouvelle confrontation, au risque de dénaturer l'agroécologie et de la vider de son sens.
Cependant, ce point de vue est loin d'être partagé par la majorité des praticiens qui attendent des preuves solides des performances de l'agroécologie par rapport aux résultats de l'agriculture conventionnelle. L'Annexe 6 propose, malgré tout, une telle approche. De manière générale, l'écart qui existe entre les performances de l'agriculture conventionnelle et de l'agroécologie en termes de rendements est faible et reste insuffisant pour justifier les fortes critiques formulées à l'égard de l'agroécologie [Holt-Giménez *et al*., 2012], d'autant plus que les pertes de rendement observées sont contrebalancées par d'autres avantages qualitatifs nombreux et non négligeables.

1.3 Agroécologie, agricultures familiales et sécurité alimentaire et nutritionnelle

1.3.1 Agroécologie et sécurité alimentaire

D'après les travaux publiés en 2013 par le Groupe de Travail Désertification, la sécurité alimentaire est un postulat de l'agroécologie. Par ses principes et ses pratiques, celle-ci « offre des réponses localisées pour la sécurité alimentaire » dans la mesure où elle « considère la recherche de la sécurité alimentaire locale comme une de ses priorités et une de ses bases de développement. » [Burger *et al*., 2013] De ce fait, « les contributions de l'agroécologie à la sécurité alimentaire locale, voire nationale, sont potentiellement importantes grâce à l'intensification et à la diversification des productions, ainsi qu'à l'accroissement des revenus » qu'elles génèrent [Burger *et al*., 2013]. Concrètement, l'agroécologie proposerait des résultats susceptibles de contribuer au renforcement des quatre dimensions de la sécurité alimentaire. [Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013 et Holt-Giménez *et al*., 2012]

1.3.2 Agroécologie et agricultures familiales

Agroécologie et agriculture familiale sont intimement liées autour de valeurs de durabilité et de respect de la terre. Cependant, confrontées au défi de la sécurité alimentaire, à une pression démographique grandissante et à une concurrence croissante pour l'accès aux ressources naturelles, les agricultures familiales s'engagent dans des processus de production miniers qui contribuent à la détérioration rapide des ressources naturelles [Inter-réseaux, 2014] et aboutit progressivement à l'effondrement des rendements des productions agricoles.
Dans ce contexte, l'agroécologie proposerait une voie d'avenir pour les agricultures familiales du Sud dans la mesure où elle répondrait à la fois aux enjeux de sécurité alimentaire et nutritionnelle et aux défis de préservation des ressources naturelles, de l'environnement et d'atténuation des effets du changement climatique [Dugué, 2014]. Elle proposerait donc une approche vertueuse pour soutenir efficacement, positivement et durablement ces agricultures en répondant à la fois aux défis économiques, environnementaux et sociaux à court terme et à ceux qui se poseront aux générations futures [Estival, 2014 et Levard et Apollin, 2013]. A l'inverse, les agricultures familiales semblent les plus à même de mettre en œuvre une transition agroécologique dans la mesure où, de par leurs logiques de gestion, elles ont un intérêt direct pour améliorer la fertilité des écosystèmes cultivés [Levard et Apollin, 2013]

L'agroécologie est donc une réelle opportunité pour promouvoir et défendre les agricultures familiales et paysannes tout en augmentant leur efficience, leur viabilité et leur résilience [Inter-réseaux, 2014].
A l'échelle mondiale, l'agroécologie serait la meilleure réponse actuelle pour répondre aux défis environnementaux, économiques et sociaux du XXIème siècle, exprimer et valoriser le caractère multifonctionnel de l'agriculture tout en relevant le défi d'augmenter durablement la production agricole mondiale dans un contexte vecteur d'instabilités croissantes et avec des ressources de plus en plus contraintes[Le Foll, 2014].

1.3.3 Un potentiel entravé par des limites et plusieurs défis à relever

La mise en pratique de l'agroécologie se heurte à plusieurs difficultés qui limitent ses possibilités en termes de production agricole durable. Ces difficultés relèvent, entre autres, de l'inertie qui caractérise le modèle agro-industriel et de son scepticisme par rapport aux potentiels de l'agroécologie, du temps nécessaire pour mettre en œuvre les pratiques agroécologiques et obtenir des résultats intéressants et crédibles [Brun, 2014], d'un manque d'investissements dans les alternatives écologiques et agroécologiques ainsi que du danger réel d'accaparement et de récupération du concept par le secteur privé et les firmes multinationales de l'agro-industrie. Une telle réappropriation de l'agroécologie entraînerait une dimi

Le projet BVPI SE/HP

[BVPI SE/HP, 2013]

Le présent travail se concentre sur le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, région d'intervention du projet BVPI SE/HP de 2006 à 2012. La recherche d'accompagnement et les efforts de conception de systèmes de culture se concentrent sur cette zone agroécologique qui est considérée comme prometteuse en termes de développement agricole.

Le projet BVPI SE/HP reposait sur une approche spatiale de bassins versants et de périmètres hydroagricoles. Son objectif était de permettre une augmentation durable des revenus agricoles tout en protégeant l'environnement. A cette fin, le projet a mis en place des actions transversales (accès au crédit, développement des organisations paysannes, approvisionnement en intrants) complémentaires d'une multitude d'actions régionales (SRA et SRI, culture de contre-saison, utilisation de variétés adaptées, SCV, diversification, élevage, développement des filières, foresterie et protection des collines, sécurisation foncière…).

Encadré 16

Le GSDM

[Chabanne, 2012, Rakotondramanana et Enjalric, 2012]

Le GSDM, Groupement Semis Direct de Madagascar, est une association de droit malgache qui regroupe différents organismes impliqués dans la recherche, la formation et la diffusion de l'agriculture de conservation à Madagascar. Créée en 2000, l'association a pris ses fonctions en 2003 et se positionne aujourd'hui aux interfaces entre les organismes de recherche et les opérations de développement, les bailleurs de fond, les opérateurs et les institutions étatiques. Cette position stratégique permet au GSDM de jouer un rôle clé dans les actions de création (= amont) et de diffusion (= aval) des systèmes de cultures SCV à Madagascar.

Par son partenariat avec le CIRAD et le FOFIFA, le GSDM soutient les actions de recherches menées à Madagascar, notamment dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra.

Les travaux du GSDM ont permis d'identifier, entre autres, les systèmes les plus adaptés aux différentes zones d'intervention tout en mettant au point une base de données de suivi des réalisations. Ces différentes actions ont abouti à la reconnaissance, par le Ministère de l'environnement et les ONG de l'environnement, de l'agriculture de conservation comme un levier pour le développement rural et la protection des bassins versants (création des projets BVLac et BVPI SE/HP) puis, plus tardivement, comme un outil d'adaptation des systèmes de culture au changement climatique.

Encadré 17

nution de ses exigences [Estival, 2014 et Levard et Apollin, 2013]. L'agroécologie serait alors susceptible de devenir un véritable concept « fourre-tout » [Inter-réseaux, 2014].
Les limites de l'agroécologie résultent également des difficultés majeures rencontrées sur le terrain pour faire connaître et diffuser largement les pratiques, les connaissances et les expériences agroécologiques [Ranganathon et Hanson, 2013], « la transposition de ces expériences à une plus grande échelle est le principal défi à relever aujourd'hui. » [De Schutter cité par Levard et Apollin, 2013]. Les difficultés en lien avec la diffusion des pratiques de l'agroécologie sont nombreuses et variées. L'expérience montre qu'elles relèvent d'une multitude de contextes locaux qui doivent être étudiés et pris en compte lors de la conception participative des systèmes de culture basés sur les pratiques de l'agroécologie. A Madagascar, la diffusion des pratiques de l'agriculture de conservation dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra illustre ces difficultés.

2 Un exemple d'approche agroécologique : le cas de l'agriculture de conservation dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar

2.1 Eléments d'introduction

A Madagascar, des projets de développement rural proposent et diffusent des systèmes reposant sur les principes de l'agroécologie et de l'agriculture de conservation depuis les années 1990s. Ces projets de développement rural, dont le projet BVPI SE/HP (Encadré 16) mis en œuvre dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar, sont vecteurs de techniques agroécologiques innovantes telles que les SCV, systèmes de culture sur couverture végétale. Cependant, ils rencontrent des difficultés de mise en œuvre et de diffusion qui menacent l'adoption, sur le long terme, des pratiques agroécologiques.
Le présent travail, réalisé à la demande du GSDM, Groupement Semis-Direct de Madagascar (Encadré 17), en partenariat avec l'unité de recherche SIA du CIRAD, vise à dresser une image représentative des conditions morpho-pédologiques, agronomiques, techniques mais aussi des contextes socio-économiques et culturels du Moyen-Ouest du Vakinankaratra ainsi que des connaissances qui y ont été acquises lors du projet BVPI SE/HP. L'étude de ces contextes vise ainsi à isoler, d'une part, les facteurs déterminants qui conditionnent l'adoption et la diffusion des systèmes de culture reposant sur les principes agroécologiques et, d'autre part, d'identifier les principales motivations susceptibles d'interpeller les agriculteurs.
Cette étude a pour objectif d'identifier ces motivations et ces facteurs déterminants ainsi que les échelles d'intervention auxquelles ils se rattachent. Le travail réalisé s'inscrit dans le cadre de l'analyse des contraintes qui entravent l'adoption à long terme et la diffusion des pratiques agroécologiques.

2.2 Conception des systèmes de culture : méthodologie [Chabanne, 2012 et Séguy *et al.*, 2009a]

De manière générale et, plus particulièrement au sein de l'UR SIA du CIRAD, la conception de systèmes de cultures en agroécologie suit une méthodologie précise : la Méthodologie DATE, Diagnosis Design Assessment Training Extension (Annexe 7).
Quelle que soit la proposition technique, il est nécessaire que celle-ci réponde à plusieurs conditions qui garantissent son adoption. Les systèmes de culture proposés doivent remplacer efficacement les itinéraires techniques conventionnellement appliqués tout en proposant une solution à un problème rencontré par les agriculteurs de la zone étudiée. Ces systèmes doivent, de surcroît, apporter de nouvelles perspectives (économie de temps, revenu supplémentaire, amélioration des sols et des productions…) [Cavellier de Cuverville *et al.*, 2012].

Figure 56 : Conditions d'acceptation des propositions véhiculées par les systèmes cultivés en SCV. [D'après Cavellier de Cuverville *et al.*, 2012, Chabanne, 2012, Séguy *et al.*, 2009a]

Le respect des objectifs de production fixés par les agriculteurs, l'apport de solutions efficaces et durables à des contraintes agronomiques locales et la proposition de nouvelles perspectives constituent des **motivations** et des points d'accroche susceptibles d'interpeller les acteurs de terrain et d'éveiller leur intérêt pour les techniques agroécologiques proposées.
Les systèmes de culture proposés sont conçus en tenant compte des facteurs socio-économiques et biophysiques de la zone d'intervention ainsi que des objectifs de production des populations locales et des principales contraintes qu'elles rencontrent. Il est ainsi intéressant de développer une palette diversifiée de systèmes de culture de manière à répondre, d'une part, à la diversité des situations biophysiques et socio-économiques et, d'autre part, à la diversité des besoins des différents acteurs. L'analyse des facteurs contextuels permet de prendre connaissance, de manière globale, des différents paramètres ou environnements de la zone d'intervention. Ceux-ci recèlent des **facteurs déterminants** qui conditionnent les possibilités d'adoption des innovations. Ces facteurs doivent être identifiés, caractérisés et intégrés dès les premières étapes de la conception des systèmes de culture de manière à rendre les propositions les plus adaptées aux conditions locales mais aussi aux attentes, besoins, et moyens des agriculteurs. L'inventaire des facteurs déterminants est une étape préalable, nécessaire à la conception des systèmes de culture. Cette étape est d'autant plus justifiée que les systèmes conçus sont novateurs.
Les systèmes mis au point doivent rester plastiques afin de pouvoir anticiper l'évolution des différentes contraintes et être capables d'être adaptés aux nouvelles difficultés et aux nouveaux besoins qui en découlent. Cette aptitude à l'adaptation est une condition nécessaire à la durabilité des systèmes proposés. Elle est schématisée par la Figure 56.
L'identification des facteurs déterminants et des motivations a été permise grâce à un important travail bibliographique dont l'objectif était d'acquérir, par une approche globale et multidisciplinaire, une connaissance et une compréhension de la zone d'étude les plus globales possible. Ces connaissances ont été illustrées et complétées par plusieurs missions sur le terrain.

2.3 Identification des facteurs déterminants pour la conception de systèmes de cultures innovants, localement adaptés

2.3.1 Description globale de la zone [BVPI SE/HP, 2013 et Chabanne, 2012]

Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra était, à l'origine, une zone de transhumance consacrée à l'élevage bovin extensif. Les grandes savanes herbeuses des pénéplaines étaient annuellement exposées aux feux de brousse et les troupeaux transhumants profitaient, par la suite, des jeunes repousses de *bozaka*. Malgré l'essor récent de l'agriculture, ces pratiques traditionnelles sont encore très largement présentes dans la zone. [Lecomte *et al.*, 2008 et Sorèze, 2010] Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra est une zone encore peu peuplée et ses communes restent enclavées. La colonisation relativement récente de cette région crée des conditions favorables à l'exploitation de vastes zones agricoles. Cependant, la pression foncière augmente à chaque génération et le morcellement des surfaces agricoles des parcelles causé par les différentes successions est déjà amorcé au sein des premiers espaces colonisés.
Les exploitations agricoles du Moyen-Ouest du Vakinankaratra sont des exploitations de taille relativement importante (entre 2 et 6 ha de terres dont 0,8 à 2 ha de rizières irriguées). Les agriculteurs y pratiquent ainsi une polyculture peu intensive de cultures vivrières. La diversification de la production est très discrètement pratiquée, le riz restant la priorité de la production. L'autosuffisance alimentaire reste très difficile à atteindre. Si les habitants du Moyen-Ouest parviennent à assurer une alimentation quantitativement correcte, les apports alimen

Striga asiatica, plante invasive, parasite des cultures céréalières (Annexe 8)

Striga asiatica est un hémiparasite racinaire obligatoire de nombreuses plantes graminées (maïs, riz, sorgho, mil ou canne à sucre, graminées spontanées ou graminées utilisées comme plantes de couverture) [Rodenburg *et al.*, 2010 et Sauerborn *et al.*, 2007]. *Striga asiatica* constitue le problème majeur rencontré sur les *tanety*[10] du Moyen-Ouest du Vakinankaratra

A Madagascar, les pertes de rendements dues à *Striga asiatica* peuvent être très importantes, de 20% dans les meilleurs cas, selon le taux d'infestation et le niveau de fertilisation, à près de 100% dans les cultures à faible niveau d'intrants et sur sols pauvres [Oswald, 2005]. La pression exercée par ce parasite est telle qu'elle aboutit à l'abandon progressif des cultures céréalières puis des parcelles et peut même contraindre des villages entiers à migrer afin de retrouver des conditions plus favorables à la production de riz pluvial.

Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra présente des caractéristiques favorables à l'installation et au développement de cette plante parasite :

Des conditions abiotiques propices au développement de *Striga asiatica* (longue saison sèche, faible pluviométrie, températures élevées,...)

Des pratiques agricoles minières (décapage et exportation de la couche arable, divagation, feux de brousse) appliquées sur les *tanety* qui contribuent à la chute rapide de la teneur en matière organique des sols [Michellon, 2012, Randrianjafizanaka, 2010 et Rodenburg *et al.*, 2010].

Les agriculteurs ne disposent que de faibles connaissances quant à la biologie et à la physiologie de cette plante et n'ont pas accès aux méthodes de lutte chimique. Celles-ci sont coûteuses et ne présentent, de surcroît, qu'une efficacité limitée.

La lutte contre *Striga asiatica* dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra s'oriente aujourd'hui vers une gestion intégrée de la plante qui repose sur la mise en œuvre des systèmes en SCV (systèmes efficaces et durables) producteurs de biomasse et de matière organique. [Diagne, 1999, Elzein et Kroschel, 2004, Hess *et al.*, 2002, Oswald, 2005 et Rabehanitriniony, 2012] L'adoption des pratiques de semis direct sur couverture végétale permanente contrôle cette plante parasite et, de fait, permet une production de céréales.

Encadré 18

Figure 57 : Dynamiques reliant les différents facteurs déterminants identifiés pour la conception de systèmes de culture innovants et localement adaptés.

[10] A Madagascar, colline dépourvue d'arbres et placée entre deux vallées

taires sont très fortement déséquilibrés d'un point de vue nutritionnel (carences prononcées en protéines animales et en fruits).
Les agriculteurs du Moyen-Ouest doivent faire face à de multiples contraintes agronomiques et socio-économiques. Les conflits sont fréquents et réguliers avec les éleveurs et l'intégration agriculture-élevage reste un défi dans un contexte où tous les facteurs de production sont restreints. Les très faibles capacités d'investissement des agriculteurs génèrent un recours aux intrants minime et occasionnel tandis que le niveau de mécanisation est très bas. Les agriculteurs du Moyen-Ouest pratiquent une petite agriculture familiale démunie et engagée dans un processus d'exploitation minière des ressources naturelles (bois, biomasse, sol, forêts…). Une telle exploitation n'est pas durable : elle ne veille pas au renouvellement des ressources naturelles et au maintien des capacités de reproduction des écosystèmes.
La production agricole ainsi réalisée ne permet pas de dégager des revenus réguliers et les agriculteurs possèdent donc une très faible capacité de prise de risques qui freine toute volonté ou possibilité d'innovation.

2.3.2 Objectifs de production [BVPI SE/HP, 2013]

Dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, les chefs d'exploitation organisent leurs productions et construisent leurs systèmes de cultures de manière à répondre à un double objectif. Le premier objectif est l'autosuffisance alimentaire en riz puis en cultures vivrières. Le second objectif est la production d'une culture à forte valeur ajoutée ou le développement de l'élevage afin de dégager un revenu supplémentaire (= diversification du revenu) permettant d'acheter les aliments n'ayant pas été produits et d'assurer les dépenses du ménage.

2.3.3 Facteurs déterminants identifiés

Le travail bibliographique effectué a permis de spécifier les différents paramètres (ou environnements) de fonctionnement des exploitations du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Chaque paramètre ou environnement de fonctionnement de l'exploitation recèle des facteurs déterminants à prendre en compte lors de la conception de systèmes de culture innovants et adaptés à la zone d'étude. Ceux-ci sont les suivants :

- Les facteurs de production : capital foncier (disponibilité et sécurisation du foncier), capital financier (sources de financement et d'autofinancement) et capital humain (qualification et disponibilité),
- Le potentiel de production des différentes unités agronomiques du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Les modes d'exploitation traditionnelle, basés sur l'élevage transhumant, la divagation et les feux de brousse ou conventionnelle (productions et pratiques agricoles) seront pris en compte en lien avec les problématiques environnementales de la zone,
- La pression exercée par *Striga asiatica* (Encadré 18),
- Les autres bioagresseurs des cultures (vers blancs, pyriculariose et cypéracées),
- Les débouchés des productions agricoles, opportunités des marchés et organisation des filière,
- L'élevage : stratégie de diversification des revenus et de capitalisation, intégration agriculture-élevage (compétition pour la biomasse, vol des biomasses, divagation, vaine pâture et feu de brousse et règles sociales associées…),
- La culture malgache : modes de fonctionnement des communautés, réseaux relationnels, mécanismes de gouvernances, règles sociales, interdits, aspects culturels (production rizicole, place du labour dans l'activité agricole, perception de la jachère, place du zébu)…

Les facteurs déterminants retenus s'inscrivent dans les contextes historiques, climatiques, géographiques et morpho-pédologiques locaux. Ils conditionnent les besoins et les attentes des agriculteurs et mettent ainsi en évidence des motivations pour l'adoption des pratiques agroécologiques. La Figure 57 représente les différents facteurs déterminants

Figure 58 : Causes et conséquences des phénomènes d'érosion à l'échelle de la toposéquence : dynamique de dégradation des sols et d'apparition de *Striga asiatica*.

Les motivations des agriculteurs malgaches à l'adoption des pratiques agroécologiques de l'Agriculture de Conservation

➔ Gestion de *Striga asiatica* et retour des cultures céréalières (notamment riz pluvial) sur les *tanety* : la culture du riz est le premier objectif des agriculteurs et les plus motivés à investir dans l'agriculture de conservation sur *tanety* sont ceux qui ne disposent pas ou peu de rizières irriguées

➔ Intégration agriculture-élevage : les systèmes de culture les plus facilement adoptés sont ceux qui sont basés sur « l'habillage » des cultures traditionnelles avec une plante de couverture à vocation fourragère dans les régions à forte dominance de l'élevage

➔ Restauration de la fertilité des sols et pérennisation des productions : cette troisième voie est observée dans différentes zones de l'île, notamment dans les zones difficiles avec une longue saison sèche. Ainsi dans la région de l'Androy, au Sud de Madagascar, il est confirmé et manifeste que le principal intérêt des paysans pour l'Agriculture de Conservation est sa capacité à régénérer les sols

Encadré 19

identifiés, leur position dans le processus de production et les relations qui existent entre eux. L'élevage et la culture malgache sont des facteurs transversaux dans la mesure où ils jouent un rôle à différents niveaux du processus d'adoption des innovations.

Ces facteurs déterminants occupent une place essentielle dans les pratiques minières mises en œuvre par les agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra et dans les conséquences environnementales de ces pratiques sur la qualité et la fertilité des sols. Ils expliquent les dynamiques à l'origine du développement invasif du Striga, principale contrainte à la production agricole du Moyen-Ouest du Vakinankaratra [BVPI SE/HP, 2013, Sorèze, 2010, Ahmim-richard et Bodoy, 2009, Penot *et al*., 2009, Lecomte *et al*., 2008 et Randrianarison *et al*., 2008].
L'augmentation de la pression démographique et la saturation des terres des bas-fonds contraignent les agriculteurs malgaches à conquérir des zones encore inexploitées afin de récupérer de nouvelles terres agricoles. Cette conquête se traduit par la colonisation et l'exploitation des *tanety*.
La fragilité des sols des *tanety* couplée à des pratiques agricoles minières, intensives et inadaptées ainsi qu'à des facteurs climatiques générateurs de stress importants conduisent à l'accélération et à la généralisation de l'érosion hydrique et à la perte de fertilité non compensée des *tanety*. Ces deux phénomènes créent des conditions favorables (diminution de la teneur en matière organique des sols) au développement invasif de *Striga asiatica* et se traduisent par une chute des rendements. Les facteurs anthropiques et agronomiques responsables de cette dynamique et les conséquences de celle-ci sont détaillés dans la Figure 58 [D'après BVPI SE/HP, 2013, Sorèze, 2010, Ahmim-richard et Bodoy, 2009, Penot *et al.*, 2009, Lecomte *et al.*, 2008 et Randrianarison *et al.*, 2008].
Aux facteurs cités dans la Figure 58 viennent s'ajouter des facteurs socio-économiques tels que : les faibles capacités d'investissement, la vision à court terme des agriculteurs malgaches, la complexité du calendrier de travail, une gestion commune déficiente des ressources ainsi que la difficulté de mettre en place des stratégies de prévention ou de remédiation harmonisées [BVPI SE/HP, 2013].

2.4 Les motivations des agriculteurs malgaches à l'adoption de l'Agriculture de Conservation

L'adoption des SCV présente trois intérêts (= motivations) pour les agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. De manière générale, ces intérêts sont en lien avec les objectifs de productions des agriculteurs malgaches (Encadré 19).
Les pratiques agroécologiques, par le biais de l'agriculture de conservation et les SCV ont le potentiel de répondre efficacement et durablement à des contraintes découlant de certains facteurs déterminants identifiés.
Les systèmes cultivés en semis direct permettent ainsi d'améliorer l'état physique, chimique et biologique des sols des *tanety*. Lorsque ces systèmes intègrent des plantes de services (production de biomasse, couvert végétal, plantes pièges) dans les couverts végétaux installés, ils assurent une gestion efficace de *Striga asiatica* par l'élimination progressive de la plante parasite (conditions défavorables au cycle de la plante, multiplication des germinations suicides et diminution de son stock semencier). En ce sens, la pratique des SCV répond aux besoins des agriculteurs en leur offrant la possibilité de restaurer leurs sols et d'exploiter de nouveau en céréales les parcelles des *tanety*.
Par ailleurs, les SCV, en utilisant des plantes de couverture à vocation fourragère, proposent une amélioration de l'intégration agriculture-élevage au sein du système de production.
Les différentes solutions proposées par les SCV sont étroitement liées aux objectifs de production des agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra et permettent, après conversion, de les atteindre de manière efficace et durable. Ces solutions constituent aujourd'hui autant de

Les trois principes de l'Agriculture de Conservation

[GSDM, 2012 et Séguy *et al.*, 2009a]

Principe n°1 : Minimisation des perturbations du sol et de la litière (absence de travail du sol superficiel ou profond, semis direct en poquet ou en ligne au travers du couvert végétal)

Principe n°2 : Couverture permanente du sol. La couverture du sol, morte ou vivante, assure sa protection contre l'érosion. Elle permet le maintien de conditions favorables au développement de l'activité biologique du sol et fait obstacle à la croissance et à l'installation des adventices.

Principe n°3 : Association et rotation de cultures pour une production et une restitution au sol d'une forte biomasse. Utilisation de diverses plantes aux fonctions écosystémiques multifonctionnelles conduites en rotation, association et/ou succession avec la culture principale.

Encadré 20

Figure 59 : Principes et piliers des SCV.
[D'après GSDM, 2012 et Séguy *et al.*, 2009a]

motivations susceptibles d'accrocher et d'interpeller les producteurs quant à l'intérêt de l'agriculture de conservation et des systèmes cultivés en semis direct.
L'AC répond aux principales motivations des agriculteurs et a le potentiel de proposer des solutions aux problématiques agronomiques, environnementales et, de manière indirecte, socio-économiques, rencontrées dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra.

2.5 L'Agriculture de Conservation : des réponses aux objectifs de production des agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra et aux problématiques agronomiques et environnementales rencontrées

2.5.1 Principes des systèmes de semis direct sur couverture végétale permanente SCV [Séguy *et al.*, 2009a]

Les systèmes SCV visent à reproduire le fonctionnement de l'écosystème naturel forestier au sein duquel le sol n'est jamais perturbé. Ces milieux se caractérisent par une forte production de biomasse végétale intégralement restituée au sol. Au sein d'un tel écosystème, plantes et organismes du sol interagissent et assurent une multitude de fonctions écosystémiques. Ces propriétés garantissent le fonctionnement durable de l'écosystème et lui confèrent stabilité et résilience. Les systèmes SCV reposent donc sur trois principes fondamentaux qui les définissent (Encadré 20).
Ces principes permettent de définir les trois piliers des systèmes cultivés en SCV. Ceux-ci se complètent et sont interdépendants. Ils sont représentés sur la Figure 59.

2.5.2 Fonctionnement des SCV [Séguy *et al.*, 2009a et b]

2.5.2.1 Le sol des agroécosystèmes cultivés en SCV

La production et la restitution régulière d'une forte biomasse permet de recharger les stocks de carbone du sol par l'incorporation en superficie et en profondeur de matière organique en grande quantité. Les conditions créées par la couverture végétale permettent une minéralisation lente et régulière de la matière organique et conduisent à une humification importante de celle-ci.
Les systèmes racinaires des plantes et la macrofaune du sol assurent un travail biologique du sol qui permet l'aération et la restructuration de celui-ci. La macroporosité ainsi créée permet une bonne infiltration et un drainage complet de l'eau. Celle-ci est alors stockée dans les éléments qui constituent la microporosité du sol.
Les plantes de couverture et le couvert végétal maintenus en permanence sur le sol étouffent le développement des adventices. Celles-ci n'ont pas accès aux ressources nécessaires à leur développement. Les plantes de couverture peuvent également présenter des effets suppressifs directs qui reposent sur des mécanismes allélopathiques inhibiteurs.

2.5.2.2 Alimentation des plantes

La restitution de la biomasse et la compensation des exportations permettent de retourner au sol les éléments nutritifs prélevés lors de la production végétale.
Le choix judicieux des plantes de couverture et l'instauration d'une biodiversité multifonctionnelle au sein de l'agroécosystème permettent d'améliorer la nutrition de la culture principale (fixation de l'azote atmosphérique, solubilisation des éléments nutritifs grâce à des systèmes racinaires profonds, extraction des éléments fixés ou présents en faible quantité ou encore recyclage et mobilisation des éléments qui risquent d'être lixiviés). Ces plantes se comportent comme de véritables pompes biologiques et permettent de remonter et de concentrer les éléments nutritifs dans les horizons superficiels du sol où ils seront directement disponibles pour les plantes cultivées. En parallèle, la minéralisation lente et régulière de la matière organique des sols cultivés en SCV libère des quantités constantes de nutriments. Les systèmes cultivés en SCV améliorent et diversifient ainsi l'alimentation des plantes.

Figure 60 : Systèmes de culture en agriculture de conservation adoptés dans le cadre du projet.
[Séguy *et al.*, 2009b]
A. Système proposé lorsque l'espace disponible est suffisant pour alterner cultures et plantes de couverture.
B. Système proposé lorsque le foncier est insuffisant et les sols particulièrement pauvres (le manioc est une culture peu exigeante)

La macroporosité et la microporosité reconstituées assurent une augmentation importante de la réserve en eau accessible pour la plante.
Le couvert végétal minimise les stress liés à un rayonnement solaire important et tamponne les aléas climatiques créant ainsi des conditions optimales au déroulement de la photosynthèse.

2.5.2.3 Conclusion sur le fonctionnement des agroécosystèmes cultivés en SCV

La grande diversité spécifique spatio-temporelle des agroécosystèmes cultivés en SCV permet la mise en œuvre d'une multitude de processus biologiques (symbiose, système racinaire, …) qui permettent la réalisation de plusieurs fonctions écosystémiques (fixation d'azote, décompaction, …) qui apportent à l'agroécosystème de nouvelles caractéristiques ou propriétés qualifiées de services écosystémiques (amélioration de la fertilité, de la structure physique des sols,…). Ces agroécosystèmes sont caractérisés par leur résilience qui leur procure la capacité de retrouver un fonctionnement et un développement normaux après avoir subi des perturbations importantes. Dans le contexte actuel des pratiques conventionnelles, les systèmes cultivés en SCV permettent donc de lever les mêmes contraintes agricoles tout en protégeant (prévention) ou restaurant (remédiation) l'équilibre des agroécosystèmes.

2.5.3 Les plantes de couverture disponibles à Madagascar [Séguy *et al.*, 2009b]

Les plantes de couverture ont toutes la capacité de réaliser différentes fonctions écosystémiques (Annexe 5). Celles-ci sont variées et peuvent être intensifiées ou diversifiées suivant la biodiversité fonctionnelle installée au sein de l'agroécosystème. Le mélange de différentes espèces assure ainsi une complémentarité écosystémique.
Différentes plantes de couverture sont disponibles à Madagascar. Les plus utilisées dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra sont le Stylosanthes et les légumineuses.

2.5.4 Systèmes adaptés et adoptés [BVPI SE/HP, 2013]

Dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra le projet BVPI SE/HP a permis d'initier la pratique du semis direct sur 745 ha de surface agricole. Sur les 610 exploitations agricoles bénéficiaires, 390 étaient considérées comme exploitations adoptantes à la clôture du projet. En moyenne, 38% des surfaces en *tanety* de ces exploitations sont d'ores et déjà converties.
Dans le cadre du projet, plusieurs systèmes SCV ont été proposés aux agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Le rapport de capitalisation de celui-ci montre que ce sont les systèmes de semis direct à base de *Stylosanthes guianensis* qui ont été les plus adoptés (Figure 60). Parmi les surfaces converties en SCV, 40% sont cultivées en suivant la rotation et les itinéraires techniques recommandés par les opérateurs tandis que 29% sont en rotation adaptée. Les enquêtes montrent que 33% des surfaces converties sont re-labourées après une à deux années de pratique.
Les systèmes en SCV adoptés par les agriculteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra sont les systèmes les plus robustes, à bas niveau d'intrants et permettant de répondre aux besoins de base des paysans [Rakotondramanana et Enjalric, 2012]. Grâce à un système de jachère améliorée mis en place tous les deux ans, le Stylosanthes permet d'améliorer la structure et la fertilité des sols mais aussi, et surtout, de maîtriser les infestations de *Striga asiatica*. Les systèmes à base de *Stylosanthes guianensis* permettent, en quelques années, de réintroduire des cultures de céréales sur des parcelles où elles étaient devenues impossibles.
Cependant, la mise en place d'une jachère améliorée une année sur deux dans les rotations des SCV à base de Stylosanthes pose de nombreux problèmes aux agriculteurs qui n'acceptent pas, ou ne peuvent pas se permettre, de laisser leur parcelle improductive une fois la fertilité régénérée. Les agriculteurs adaptent les SCV à base de *Stylosanthes guianensis* et prennent l'initiative de supprimer l'année de jachère améliorée. Dès la quatrième année de conversion,

Tableau XIII : Principales contraintes rencontrées par les agriculteurs ayant adopté les SCV dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, raisons d'abandon et causes de refus.

L'accès aux semences de Stylosanthes n'est pas toujours évident et celles-ci ont, de surcroît, un coût important.
La maîtrise du Stylosanthes reste très difficile. La gestion du couvert se fait encore très majoritairement de manière manuelle, à l'*angady*[11]. Elle est très exigeante en main d'œuvre (80 homme.jour/ha) et physiquement difficile si bien qu'il n'est pas rare que la MOS refuse de pratiquer un tel travail. Le coût généré par une telle opération est important et n'est pas compensé par les économies réalisées en parallèle. Les outils de maîtrise mécanique (rouleau) sont encore très peu disponibles et leur acquisition reste difficile (coût très élevé). La mécanisation constitue pourtant un véritable enjeu en termes de pérennisation des pratiques adoptées. Les témoignages des agriculteurs montrent que seuls ceux ayant accès à un rouleau adoptent et pratiquent réellement les SCV.
Difficulté de mise en œuvre au sein des exploitations agricoles de petite taille. Les systèmes de culture à base de Stylosanthes, tels qu'ils sont proposés aujourd'hui, se révèlent extrêmement délicats à mettre en œuvre pour les agriculteurs ne possédant qu'une faible SAU. Pour des raisons financières, ceux-ci ne peuvent pas se permettre de respecter une jachère améliorée tous les deux ans et se voient contraints de la supprimer dès la quatrième année (A3) de SCV. Ce problème est un des principaux freins à l'adoption des pratiques SCV.
Enherbement de la parcelle et pression des adventices. Les agriculteurs adoptant doivent faire face à une pression des adventices très importante lorsque la couverture du sol n'est pas suffisante. Ce problème est la première cause à l'origine d'un retour au labour avec un abandon temporaire ou définitif du semis direct.

Figure 61 : Facteurs déterminants à l'origine des contraintes ressenties et exprimées face à une perte de la plus-value des SCV.

[11] Bêche malgache traditionnellement utilisée pour les travaux agricoles

les cultures agricoles reviennent tous les ans. Cette adaptation est largement répandue dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra mais diminue considérablement l'efficacité des SCV.

2.6 Contraintes rencontrées, raisons d'abandon et causes de refus

2.6.1 Cas du Moyen-Ouest du Vakinankaratra

L'adoption des SCV dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra montre des résultats agronomiques et, dans une moindre mesure, économiques, très positifs (Annexe 9). Cependant, le taux d'adoption reste faible et les abandons réguliers.
Les paragraphes qui suivent ont été rédigés à partir de la synthèse de plusieurs sources bibliographiques [BVPI SE/HP, 2013, GSDM, 2012 et 2010, Rabehanitriniony, 2012, Rakotofiringa, 2012, Rakotondramanana et Enjalric, 2012, Rasoamampianina, 2012, Razafimandimby *et al.*, 2010, Sorèze, 2010, Randrianarison *et al.*, 2008 et Razafimandimby et Razafimandimby, 2007] et des informations obtenues lors des différents entretiens réalisés.
Les enquêtes menées auprès des agriculteurs mettent en évidence, d'une part, des inadéquations entre les systèmes proposés et les moyens mobilisables par les agriculteurs de la zone et, d'autre part, une multitude de blocages contextuels situés à différentes échelles. De surcroît, l'adoption des pratiques de semis direct apporte plusieurs contraintes. Celles-ci peuvent relever des techniques SCV en elles-mêmes mais aussi de dysfonctionnements plus généraux, antérieurs, sous-jacents et révélés ou exacerbés par le changement de pratiques. Parmi les contraintes relatives à la pratique des SCV certaines sont fréquemment citées (Tableau XIII).

Les contraintes évoquées par les agriculteurs sont nombreuses. Elles correspondent à des contraintes ressenties et exprimées par les acteurs du terrain. Cependant, leur compréhension et leur interprétation révèlent des blocages non directement perçus par les agriculteurs mais à l'origine des problèmes ressentis et partagés. Les améliorations à apporter doivent donc porter sur ces blocages afin de gérer les contraintes en amont, à leurs sources et de proposer des solutions adaptées et durables. A défaut, elles ne remédieront que partiellement à la contrainte et seront vectrices de nouveaux problèmes. La Figure 61 illustre le cheminement effectué à partir d'une contrainte ressentie et exprimée vers les facteurs déterminants à l'origine de cette contrainte. Ce schéma se veut le plus exhaustif possible et se lit de manière centrifuge.

Les causes de refus résultent directement des contraintes précédemment évoquées. Les difficultés rencontrées par des agriculteurs voisins freinent les non-adoptants qui attendent que les systèmes de culture proposés aient fait leurs preuves pour envisager une conversion. Les entretiens réalisés auprès des techniciens agricoles montrent par ailleurs que les producteurs du Moyen-Ouest du Vakinankaratra sont encore **très attachés aux pratiques conventionnelles** et refusent de changer leurs habitudes.
L'analyse des problèmes rencontrés met en évidence l'implication de l'ensemble des facteurs déterminants précédemment identifiés dans les mécanismes d'abandon et de non-adoption.

2.6.2 Mise en perspective : retours d'expérience

Le Moyen-Ouest du Vakinankaratra n'est pas un cas isolé. La littérature propose plusieurs retours d'expériences qui témoignent de l'existence de freins majeurs à l'adoption et à la diffusion à long terme des pratiques agroécologiques [Inter-réseaux, 2014]. Les niveaux d'adoption et de diffusion restent relativement faibles [Chotte *et al.*, 2014].
Le Tableau XIV ci-après propose une synthèse des principaux obstacles à la diffusion des pratiques agroécologiques cités dans la littérature. De manière générale, les contraintes qui entravent l'adoption et la diffusion des pratiques agroécologiques sont plus d'ordre organisationnel et socio-économique que technique [Djamen *et al.*, 2014].

Tableau XIV : Difficulté de diffusion des pratiques agroécologiques.

Asynchronisme des pas de temps		• Le pas de temps des projets n'est pas celui des paysans ni celui de l'innovation écologique • Caractéristiques des projets de développement : interventions à court terme, contraintes imposées par les bailleurs de fonds, faible durabilité des financements des actions et comportement opportuniste de certains agriculteurs [D'après Dugué, 2014, Penot *et al*., 2014, Levard et Apollin, 2013, Burger *et al*., 2013, Pampa, 2013a et Morlat et Castellanet, 2012]
Omission des réalités socio-culturelles et économiques des zones d'intervention		• Manquements lors de la conception des projets de développement : composantes socio-culturelles et économiques minimisées, itinéraires techniques déconnectés des réalités et des contraintes paysannes. • Approche « top-down » extrêmement dirigiste, situation d'assistance / de dépendance et implication insuffisante des acteurs concernés [D'après Beauval et Faure, 2014, Inter-réseaux, 2014, De Schutter, 2010a et Altieri et Dumont, 1986]
Les difficultés du changement et de l'innovation	Règles sociales et arrangements coutumiers	• Règles sociales et arrangements coutumiers défavorables à l'innovation (perception et gestion des biomasses, pratique de la vaine pâture et feux de brousse, règles d'accès et d'utilisation des ressources naturelles et des communs…) • Insécurité foncière : obstacle majeur à l'investissement et à l'innovation [D'après Balarabé, 2014 et Chotte *et al*., 2014, Djamen *et al*., 2014, Inter-Réseaux, 2014 et De Schutter, 2010a]
	Sortir des systèmes habituels	• Difficulté de sortir des systèmes habituels : phénomène de dépendance, enfermement dans un système qui suffit à court terme • Ancrage productiviste encore très marqué • Des contextes socio-culturels propices à l'inertie et à l'absence d'innovation • Innovation : un risque socialement élevé, exclusion communautaire • Adoption partielle des principes agroécologiques, processus d'adoption progressif [D'après Brun, 2014, Djamen *et al*., 2014, Dugué, 2014, Inter-Réseaux, 2014, Burger *et al*., 2013 et Pampa, 2013c]
	Complexité des pratiques et niveau de formation	• Pratiques agroécologiques : riches en connaissances + expertise technique pointue • Importants besoins d'accompagnement • Difficultés majeures quant à la maîtrise des itinéraires techniques [D'après Chotte *et al*., 2014 et Pampa, 2013b]
	Une période de transition longue	• Transition agroécologique : la fertilité des sols n'étant pas encore restaurée ni améliorée, les rendements diminuent • Innovation : des investissements et des coûts supplémentaires • Période de conversion : pas rentable, période critique et prise de risques maximale [D'après Djamen *et al*., 2014, Dugué, 2014, Levard et Apollin, 2013 et Pampa, 2013a]
	Possibilités de prise de risques réduites et faibles capacités d'investissements	• Paysans pauvres et démunis : ne se projettent pas dans l'avenir, objectifs à court terme, minimisation des risques pour satisfaire, au jour le jour, les besoins immédiats + accès impossible aux services agricoles, absence de soutien et d'accompagnement • Difficultés financières et économiques, aucune possibilité de prise de risques [D'après Bayle et Hocdé, 2014, Chotte *et al*., 2014, Dugué, 2014 Inter-Réseaux, 2014, Levard et Apollin, 2013 et Pampa, 2013a]
	Pénibilité accrue et temps de travail augmenté	• Pratiques agroécologiques intensives en main d'œuvre : des tâches longues et fastidieuses qui n'attirent pas les jeunes générations • Conversion agroécologique : augmentation des temps de travail et de leur pénibilité [D'après Chotte *et al*., 2014, Djamen *et al*., 2014, Dugué, 2014 et Inter-Réseaux, 2014 et De Schutter, 2010a]
Absence de cadre politique et mauvaise perception de l'agroécologie		• Absence du soutien de politiques publiques : décideurs peu sensibilisés à l'intérêt de l'agroécologie + lobby des acteurs agro-industriels = des politiques agricoles majoritairement fondées sur les principes de la Révolution Verte • Mauvaise image de l'agroécologie : image rétrograde d'une agriculture primitive, traditionnelle et non éclairée, impression d'un retour en arrière, à l'autarcie, blocage et rejet catégorique d'un concept jugé dogmatique, réducteur et résumé à la seule pratique biologique, mauvaise perception de la paysannerie • Phases de conversion = résultats mitigés et variables => scepticisme, faible crédibilité et mauvaise perception de l'agroécologie [D'après Allaverdian *et al*., 2014, Djamen *et al*., 2014, Dugué, 2014, Inter-Réseaux, 2014, Levard et Apollin, 2013, Pampa, 2013a et De Schutter, 2010a]
Une agriculture en retard		• Programmes de recherche et dispositifs de conseil et de formation supportés par des financements privés fortement influencés par les principes du modèle agro-industriel • Recherche agricole : nombreuses lacunes dans le domaine agroécologique • Formation des techniciens agricoles : schémas conventionnels • Formations agronomiques et agricoles fortement axées sur l'agriculture industrielle, forte idéologie anti-paysanne, agroécologie rarement évoquée et inexistante • Retard important en termes de connaissances et de compétences [D'après Inter-réseaux, 2014, Levard et Apollin, 2013 et Pampa, 2013a]

2.7 Trois niveaux d'analyse pour la diffusion des pratiques agroécologiques

Les informations tirées de l'analyse des contraintes, des causes d'abandon et des raisons de refus d'adoption montrent que les freins à la diffusion des SCV résultent de blocages situés à différentes échelles et relèvent de plusieurs contextes locaux. Ces freins peuvent être appréhendés successivement en trois niveaux ou échelles d'approche :

- **Niveau 3 : Facteurs déterminants ou conditions à l'adoption et à la diffusion de systèmes de culture agroécologiques innovants, performants et adaptés**
  Le niveau 3 propose une approche technique, à l'échelle des agroécosystèmes afin d'intégrer les facteurs déterminants et les éléments contextuels à prendre en compte pour la conception de systèmes de production et de systèmes de cultures adaptés et durables.
- **Niveau 2 : Facteurs déterminants ou conditions à la mise en œuvre de l'Agriculture de Conservation**
  Le niveau 2 propose une approche à l'échelle de l'agriculteur, placé dans son contexte communautaire. L'évaluation du niveau 2 doit permettre de préciser les dispositions des agriculteurs face à l'innovation agroécologique. Pour innover, l'agriculteur doit être formé, disposer de possibilités de prise de risque et d'une certaine capacité de projection (vision à moyens et longs terme) et évoluer dans un environnement socio-culturel favorable au changement et à l'évolution des pratiques. Le niveau 2 relève de la démarche d'engagement des producteurs expérimentateurs.
- **Niveau 1 : Facteurs déterminants ou conditions au développement rural de la région**
  Le niveau 1 s'adresse aux échelles régionale et nationale et au cadre politique à mettre en place pour permettre un développement rural (dispositions relatives aux marchés et aux filières, aux infrastructures de stockage, de transport et de communication, aux facteurs de production…)

Chaque niveau constitue un filtre. En théorie, la validation des conditions d'un niveau est nécessaire pour accéder au niveau suivant. En pratique, les trois niveaux sont en relation les uns avec les autres. De manière générale, les projets de développement rural abordent une zone d'intervention via le niveau 3, par la proposition de systèmes de cultures innovants. Ces projets, par les actions régionales et transversales qu'ils mettent en place par la suite, remontent progressivement aux niveaux supérieurs de la dynamique identifiée.

Les enseignements tirés des expériences passées montrent l'importance d'aboutir progressivement à l'autonomisation des agriculteurs adoptants, but ultime de la diffusion de systèmes de cultures innovants. Cette autonomisation passe par la compréhension et la maîtrise technique des SCV, l'appropriation complète de la conception des systèmes de culture, la prise de décisions et d'initiatives puis l'innovation par la diversification spontanée des systèmes pratiqués.

La Figure 62 ci-après présente les trois niveaux d'approche précédemment identifiés pour la diffusion des pratiques agroécologiques. Chaque niveau est défini par un ensemble de critères ou facteurs déterminants. Le respect de ceux-ci permet la validation du niveau correspondant. Les trois niveaux identifiés et les différents critères à prendre en compte pour valider chaque échelle d'analyse sont représentés dans la Figure 63 ci-après.

Il ressort du travail réalisé que **de nombreux facteurs déterminants sont plus souvent liés à l'environnement de la production qu'à la seule mise en œuvre des pratiques agroécologiqu**es : les freins à la diffusion des pratiques agroécologiques résultent de blocages situés à différentes échelles et relèvent de plusieurs contextes locaux. Des améliorations doivent donc être apportées quant aux systèmes proposés, à la prise en compte des aspects socio-culturels

Figure 62 : Dynamique d'élaboration et de diffusion de systèmes de cultures innovants, niveaux d'approche pour la conception de propositions agroécologiques adaptées.

Figure 63 : Facteurs déterminants nécessaires à la validation des trois niveaux d'approche et rôle de ces niveaux dans la dynamique d'élaboration et de diffusion de systèmes de culture innovants.

des régions d'intervention, aux actions régionales de développement rural et, de manière générale, aux méthodes de diagnostic mises en œuvre. Les améliorations proposées doivent donc porter sur les différents critères des trois niveaux d'approche précédemment identifiés.

Niveau 3 : Facteurs déterminants ou conditions à l'adoption et à la diffusion de systèmes de culture SCV innovants, performants et adaptés

➔ Améliorer les systèmes proposés

D'un point de vue agronomique, cette amélioration doit s'appliquer à différents niveaux :

- L'amélioration des méthodes de gestion des couverts de Stylosanthes par la vulgarisation de l'utilisation de rouleaux, l'adaptation des fréquences de roulage mais aussi et surtout l'amélioration de l'accès financier des paysans du Moyen-Ouest aux méthodes de maîtrise mécanique.
- La diversification des systèmes de culture proposés. Dans la mesure où le système de semis direct à base de Stylosanthes n'est pas acceptable par les agriculteurs ne possédant qu'une faible SAU, il est nécessaire de réfléchir à la mise au point de nouveaux systèmes de culture en semis direct. En ce sens, des systèmes de culture basés sur l'association de légumineuses avec la culture de maïs ont récemment été introduits dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra comme leviers de diversification. D'un point du vue économique, ces systèmes sont aujourd'hui autant, si ce n'est plus, compétitifs que les systèmes conventionnels [De Charentenay et Penot, 2012]. Cependant, ils véhiculent, à leur tour, certaines contraintes qu'il conviendra d'anticiper, d'éviter ou d'atténuer.

Niveau 2 : Facteurs déterminants ou conditions à la mise en œuvre de l'Agriculture de Conservation

➔ Améliorer la prise en compte des contextes socio-culturels liés à l'apprentissage et la prise de décision

Les problèmes de diffusion rencontrés par les projets de développement mettent l'accent sur la nécessité de prendre connaissance de manière exhaustive et précoce des différents aspects socio-culturels d'une zone d'intervention. Ces éléments contextuels sont à intégrer d'une part dans les processus de conception de systèmes de culture et, d'autre part, lors de la mise en place des différentes stratégies de communication, de formation et de vulgarisation ainsi que le choix des acteurs impliqués dans la diffusion des pratiques (animateurs, techniciens,…). La connaissance des particularités socio-culturelles des pays et des régions d'intervention est d'autant plus justifiée que les améliorations techniques proposées sont innovantes. Leur acceptation sera d'autant meilleure qu'elles s'inscriront dans le respect des coutumes locales et l'évolution lente et progressive des pratiques traditionnelles.
L'étude des contextes socio-culturels doit permettre d'appréhender l'étendue et l'implication de ces aspects d'une part, dans l'acceptation des propositions innovantes et le comportement des agriculteurs à leur égard et, d'autre part, dans la définition des objectifs de production, la conception des systèmes de culture, le choix des itinéraires techniques et la gestion traditionnelle des terres agricoles.

Dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, les aspects socio-culturels se traduisent par la priorisation de la production rizicole, la pratique annuelle du labour, la capitalisation par les zébus et la pratique de l'élevage transhumant qui s'exprime de manière récurrente par la divagation, le vol des biomasses et les feux de brousse. Il est impératif que ces pratiques soient prises en compte lors de la conception des systèmes de culture de manière à apporter des innovations qui ne s'opposent pas radicalement aux habitudes des agriculteurs mais qui se proposent de les améliorer progressivement afin de les rendre performantes et durables. Dans le cas con-

traire, les acteurs des projets de développement se heurteraient à de nombreuses réticences et à de multiples refus qui rendraient impossible la pérennisation de telles propositions.
Certaines particularités de la culture malgache en lien avec les relations sociales à l'intérieur des communes rurales et aux mécanismes de prise de décision qui en découlent, montrent l'importance du rôle joué par les aspects socio-culturels concernant l'adoption d'innovations et des propositions techniques susceptibles d'en découler. Les travaux de F. GANNON et de F. SANDRON mettent ainsi en avant le poids du *fihavanana* au sein de la société malgache : « Le *fihavanana* peut, par exemple constituer un frein à l'innovation et aux projets de développement […]. Dans ces conditions, pour ne pas nuire à la communauté, personne n'ose innover tant qu'il n'est pas prouvé que l'innovation proposée a une probabilité quasi certaine de réussite, condition rarement remplie dans la réalité » ; « Le *fihavanana* jouerait ainsi un rôle effectif de dissuasion, pérennisant les modes ancestraux […], conduisant au rejet communautaire du « progrès », pourtant économiquement souhaitable et souhaité » [Gannon et Sandron, 2003].
Ces constats montrent également l'importance de cibler les agriculteurs accompagnés de manière à impliquer dans les projets les autorités locales et les personnalités qui influencent les prises de décisions des communes. Cette condition est une condition nécessaire pour envisager une diffusion « en tâche d'huile » des innovations, mode de diffusion attendu et espéré par tous les projets de développement et les bailleurs de fonds mais, au final, qu'exceptionnellement observé dans les zones d'intervention.

Niveau 1 : Facteurs déterminants ou conditions au développement rural de la région
➔ Soutenir les projets par des actions régionales de développement rural et de structuration des paysans

Aujourd'hui, à Madagascar, le principal obstacle au développement rural est lié aux fonctionnements de la société rurale et aux relations entre les différents groupes de populations et acteurs de terrain. Ainsi, la pratique des crédits de campagne informels, les taux d'intérêt usuriers qui les accompagnent et l'usage des ventes sur pied des productions confortent le monopole des collecteurs-prêteurs et maintiennent les petits agriculteurs dans une situation de dépendance et de forte précarité. Ces pratiques sont d'autant plus préjudiciables pour les producteurs que les zones sont enclavées.
En ce sens, les collecteurs-prêteurs et, de manière plus générale, les collecteurs de matières premières agricoles s'organisent et se partagent les différentes zones d'intervention afin de conserver un certain monopole qui leur permet d'augmenter leurs marges de manière significative face à des groupes paysans atomisés, faiblement organisés et dans l'incapacité de défendre les intérêts des producteurs. Les prix de collecte dans les zones fortement enclavées s'en retrouvent d'autant plus bas et les agriculteurs sont les premières victimes des prix non concurrentiels pratiqués par les collecteurs. Ces derniers n'ont donc aucun intérêt à ce que les pistes rurales de leurs zones de collecte soient remises en état. [Carimentrand *et al.*, 2011, Razafimandimby *et al.*, 2011 et Vidal-Mbarga *et al.*, 2011]
Les communes enclavées sont pourtant celles au sein desquelles les agriculteurs sont les plus demandeurs et les plus réceptifs face aux propositions véhiculées par les projets de développement. Cependant, outre les difficultés d'accès qui nuisent directement à l'inclusion de ces communes dans de tels projets, leur statut de zones rouges, ou zones sensibles, du fait d'une certaine insécurité entretenue par les voleurs de zébus, freine incontestablement toute tentative d'investissement extérieur.

➔ De manière générale : améliorer les méthodes de diagnostic mises en œuvre à l'échelle des trois niveaux d'approche du processus d'évaluation en lien avec l'élaboration de systèmes de culture innovants.

Afin de maximiser leurs chances de réussite, les opérations de développement rural ont tout intérêt à s'appuyer sur des diagnostics morpho-pédo-climatiques, agronomiques, socio-culturels et économiques rigoureux et sur la diffusion de propositions innovantes susceptibles de résoudre les contraintes agronomiques.
Le diagnostic participatif, pratiqué et encouragé par la méthodologie DATE, garantit la réponse à ce double objectif. En effet, ce diagnostic permet la prise en compte des facteurs économiques, sociaux, culturels et environnementaux de la zone d'étude et l'intégration de leurs particularités respectives dans la conception d'un projet. Il permet aux populations locales de préciser leurs problèmes et les contraintes agronomiques rencontrées, les causes identifiées de ceux-ci et les besoins qui en découlent ainsi que de fixer des objectifs et des moyens de mise en œuvre. Le but d'un tel diagnostic est donc, d'une part, de créer un environnement favorable à la diffusion des innovations et, d'autre part, de proposer des techniques adaptées et performantes. Dans le cadre du processus DATE, le cahier des charges est un outil qui permet, d'une part, de faire le lien entre diagnostic et conception de systèmes de culture et, d'autre part, de s'assurer de l'identification correcte des contraintes conditionnant la conception de ces systèmes.

Les techniques agroécologiques sont une des réponses pertinentes pour améliorer la production agricole dans des milieux particulièrement contraints. Dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, elles ont notamment permis de relancer la production de céréales jusqu'à maintenant fortement réduite et menacée par les pressions exercées par *Striga asiatica*.
Cependant, un système de culture, aussi performant qu'il soit, basé ou non, sur les techniques d'agriculture de conservation, ne peut, à lui seul, résoudre tous les problèmes et contraintes. Les conditions de développement liées à l'environnement de la production sont donc déterminantes pour la réussite de tels projets. Celles-ci ne seront levées qu'avec la mise en œuvre de politiques agricoles et de politiques publiques de développement à grande échelle.
En ce sens, le travail d'analyse réalisé permet donc de faire la part des choses entre :

i) les réponses que peuvent apporter les techniques agroécologiques aux contraintes agronomiques ainsi qu'à certains objectifs de production de l'agriculteur,
ii) le rôle potentiel de l'agroécologie dans le développement rural en termes d'aménagement durable du territoire,
iii) les conditions de mise en œuvre des opérations locales ou régionales de développement rural par le biais de projets,
iv) les actions d'amélioration de l'environnement de la production agricole qui devront être assurées par des politiques agricoles publiques au niveau national.

3 Diffusion des pratiques agroécologiques : dépasser les difficultés par des soutiens structurels larges

3.1 Conditions favorables pour l'adoption et la diffusion sur le long terme des pratiques agroécologiques, de la nécessité d'une forte volonté politique inscrite dans la durée

3.1.1 De l'inertie des pratiques à la nécessité du changement

Si certaines sociétés paysannes présentent en apparence une inertie et une certaine réticence au changement, elles sont toutefois capables de débloquer d'importantes capacités d'innovation face à des impasses qui font ressortir la nécessité de concevoir et d'adopter de

nouvelles pratiques [Dugué, 2014]. Le temps est, en ce sens, un facteur essentiel à prendre en compte dans la mesure où il permet aux agriculteurs et aux communautés de prendre conscience des difficultés et des problèmes puis de percevoir l'intérêt du changement et de se rendre compte de la nécessité d'innover [Beauval et Faure, 2014].

« *En fait, lorsque l'innovation leur paraît profitable, les paysans n'hésitent pas à l'adopter à un rythme rapide et à la préserver sans qu'il soit besoin de les y inciter rigoureusement* » [Raison, 1984].

Certaines situations sont plus propices au changement que d'autres : un système de production non stabilisé qui se fragilise, la diminution de la fertilité des sols et l'émergence de problèmes parasitaires, l'élévation des coûts de production, la stagnation et l'irrégularité des rendements ou encore la dépendance à quelques produits dont les prix sont très volatiles [Levard et Apollin, 2013]. Dans ces situations, les communautés agricoles et la paysannerie locale sont très demandeuses d'innovations et d'améliorations techniques et organisationnelles [Penot *et al*., 2014]. Il est toutefois nécessaire de mettre en place un cadre et une méthodologie pour aider ces changements, les soutenir et les accompagner pour les pérenniser.

3.1.2 Un environnement socio-économique favorable et inscrit dans la durée

Le soutien à l'agroécologie repose sur le soutien de ses composantes techniques, économiques et socio-politiques et passe donc par la création d'un environnement socio-économique favorable (accès aux connaissances et aux savoirs, disponibilité des moyens de production -subventions et intrants-, possibilité de commercialisation avec une bonne valorisation…) porté par un environnement politique, juridique et institutionnel incitatif [Levard et Apollin, 2013]. La présence d'une forte volonté collective, à une large échelle et inscrite dans la durée, est indispensable pour créer un tel environnement [Bayle et Hocdé, 2014]

De manière générale, la conception, l'adoption et la diffusion des pratiques agroécologiques restent un défi majeur pour les techniciens et praticiens de l'agriculture et de l'élevage, les partenaires de développement, la recherche agronomique, les institutions financières, les organisations paysannes, syndicales ou économiques, les décideurs politiques ainsi que la coopération internationale publique et privée [Levard et Apollin, 2013].

Dans la pratique agroécologique, la notion de diffusion elle-même doit également être reconsidérée et repensée [Beauval et Faure, 2014]. En réalité, compte tenu de la complexité des systèmes agroécologiques, le changement d'échelle de l'agroécologie relève davantage de nouveaux processus d'apprentissage, de conception, d'adaptation et d'appropriation que d'une diffusion spontanée par imitation et reproduction des techniques d'un territoire à l'autre [Balarabé, 2014 et Beauval et Faure, 2014]. Dans ces conditions, la transition agroécologique demeure un point crucial [Bayle et Hocdé, 2014] du changement d'échelle et de l'adoption sur le long terme des pratiques agroécologiques. Elle doit faire l'objet d'une attention renforcée et d'un accompagnement soutenu.

La mise en œuvre, la reproductibilité et le changement d'échelle de l'agroécologie peuvent être facilités par différentes approches méthodologiques présentées dans les paragraphes suivants. Ces approches participent à la création d'un environnement socio-économique favorable à la diffusion des pratiques agroécologiques [Burger *et al*., 2013].

En 2013, le Groupe de Travail sur la Désertification a proposé une analyse en lien avec les conditions favorables pour le changement : l'adoption et la diffusion des pratiques agroécologiques. Cette analyse identifie sept thèmes [Burger *et al*., 2013]. Le travail proposé dans les paragraphes qui suivent reprend en partie cette analyse en la confrontant et en la complétant par les conclusions proposées par d'autres sources bibliographiques.

3.1.2.1 Un diagnostic participatif et holistique pour comprendre les enjeux [Burger *et al.,* 2013]

Dans le processus méthodologique en lien avec la conception de systèmes de culture qui reposent sur les pratiques agroécologiques, la phase initiale de diagnostic est essentielle. Le diagnostic réalisé doit être précis [Balarabé, 2014], large et complet [Burger *et al*., 2013], participatif [Chotte *et al*., 2014 et Inter-réseaux, 2014] et pluridisciplinaire [Chotte *et al*., 2014].

L'agroécologie reflétant à la fois les écosystèmes et les systèmes sociaux, le diagnostic initial doit intégrer les sciences sociales [Beauval et Faure, 2014] et prendre en compte le contexte socio-culturel local [Inter-réseaux, 2014 et Morlat et Castellanet, 2012] afin d'intégrer la dimension sociale au processus d'innovation [Chotte *et al*., 2014].
Construites en partenariat étroit avec les producteurs [Beauval et Faure, 2014] et l'ensemble des parties prenantes de la zone bénéficiaire, la diagnostic repose sur une approche territoriale multicritère [Burger *et al*., 2013] et permet une compréhension holistique et mutuelle des enjeux. Il aboutit ainsi à la création d'une vision globale et partagée de la zone d'intervention, permettant de ce fait une meilleure appropriation des enjeux, la définition d'objectifs fédérateurs en termes d'action de développement à mener et des discussions susceptibles de faciliter une prise de conscience de la nécessité de certains changements sociaux [Burger *et al*., 2013 et Morlat et Castellanet, 2012].

Les méthodes participatives permettent d'intégrer l'ensemble des protagonistes d'un projet dès l'initiation de celui-ci. Elles favorisent ainsi sa durabilité et sa pérennité [Burger *et al*., 2013] et garantissent aux acteurs du développement l'acquisition efficace et rapide d'informations précises et exactes.
La démarche participative permet de prendre en compte et de mieux comprendre les facteurs politiques, économiques, sociaux, culturels et environnementaux [Levard et Apollin, 2013] d'une zone d'étude et d'intégrer leurs particularités et potentialités respectives dans la conception d'un projet [Burger *et al*., 2013]. Elle permet également d'isoler les moteurs des changements [Burger *et al*., 2013] et offre la possibilité aux populations locales de préciser leurs contraintes et leurs problèmes, les causes identifiées de ceux-ci et les besoins qui en découlent ainsi que de fixer des objectifs et des moyens de mise en œuvre [Burger *et al*., 2013]. Cette participation garantit l'appropriation collective et précoce des enjeux du développement agricole et la conception participative et itérative de solutions adaptées [Fauroux *et al.*, 2008 et Razafimandimby, 2008].

3.1.2.2 Gouvernance, concertation et jeux d'acteurs : intervenir en fonction de l'organisation sociale [Burger *et al.*, 2013 et Morlat et Castellanet, 2012]

Le diagnostic initial de la zone d'intervention doit permettre de prendre connaissance des mécanismes de gouvernance locaux [Burger *et al*., 2013], de l'organisation sociale communautaire, d'identifier et de hiérarchiser les organisations et les communautés paysannes [Levard et Apollin, 2013 et Morlat et Castellanet, 2012]
Pour une bonne insertion sociale et institutionnelle des projets agroécologiques [Burger *et al*., 2013 et Morlat et Castellanet, 2012], les interventions doivent être conçues en tenant compte des structures et de l'organisation sociale [Burger *et al*., 2013 et Morlat et Castellanet, 2012] de la zone d'intervention. Dans l'idéal, elles impliquent des partenariats, des alliances [Levard et Apollin, 2013] et des concertations avec les acteurs de la communauté villageoise (collectivités, organisations de producteurs, élus, notables…) [Balarabé, 2014, Inter-réseaux, 2014, Burger *et al*., 2013 et Morlat et Castellanet, 2012] pour le montage et la mise en œuvre d'actions de développement complémentaires (base de données et centre de ressources, sécurisation des facteurs de production, lisibilité des marchés, promotion des pratiques agroécologiques…), le désamorçage de conflits [Burger *et al*., 2013] ou l'appui au changement et à l'innovation sociale (nouveaux outils de réglementation) [Balarabé, 2014 et Morlat et Castel-

lanet, 2012] et organisationnelle (nouveaux modes d'organisation) [Balarabé, 2014 et Djamen *et al*., 2014].

La bonne gouvernance et la transparence des projets est essentielle pour gagner progressivement la confiance et l'attention des acteurs locaux [Morlat et Castellanet, 2012]. La confiance se construit sur la durée par la pratique, le concret et la présence sur le terrain, autant de preuves qui permettent de dissiper progressivement la méfiance spontanée des communautés locales [Morlat et Castellanet, 2012]. La sollicitation d'agents de terrain comme interface entre la communauté et le projet peut aider à construire la confiance. Ces agents peuvent être les élus locaux [Burger *et al*., 2013] ou les notables, clés de l'insertion dans les groupes sociaux et les villages [Morlat et Castellanet, 2012]. Il est toutefois nécessaire de veiller aux conflits d'intérêts que ces derniers pourraient avoir à gérer entre la volonté de conserver leur statut social et la contribution au changement social et organisationnel [Morlat et Castellanet, 2012]. Par ailleurs, les élus ne maîtrisent pas toujours correctement les connaissances de leurs communes et de leurs fonctions. Ils disposent de surcroît de capacités et de ressources insuffisantes pour contribuer activement à la diffusion des pratiques agroécologiques dans leur commune [Burger *et al*., 2013].

De manière générale, la diffusion des approches agroécologiques doit passer par des approches collectives afin que les changements de pratiques soient assumés collectivement [Inter-Réseaux, 2014]. Les projets doivent inclure des interventions pour adapter, renforcer ou créer des formes d'organisations de producteurs susceptibles de soutenir la transition agroécologique [Levard et Apollin, 2013] .Dans certaines zones d'intervention, l'adoption des pratiques agroécologiques peut donc nécessiter une réforme de la gouvernance locale [Ranganathon et Hanson, 2013]

3.1.2.3 La co-construction de systèmes de culture adaptés aux attentes sociales et aux contraintes agronomiques, environnementales et économiques

L'agroécologie est une discipline riche et intensive en connaissances [Pampa, 2013c et De Schutter, 2010a]. La diffusion des pratiques agroécologiques repose sur la conception de propositions agronomiques adaptées aux attentes et aux contraintes locales. Pour atteindre cet objectif, la clé du succès repose sur une forte implication des agriculteurs, des efforts de formation et de vulgarisation et le ciblage de techniques simples et peu coûteuses [Ranganathon et Hanson, 2013]

De manière générale, la production de connaissances n'est pas du seul ressort des institutions de recherche [Pampa, 2013c] et d'autres formes de synergie entre recherche et développement doivent être envisagées [Pampa, 2013c] L'implication des agriculteurs dans le cadre de la co-conception et de la diffusion des connaissances agroécologiques et des systèmes de culture [Beauval et Faure, 2014 et Inter-réseaux, 2014] permet de reconnecter la recherche aux réalités agronomiques [Pampa, 2013c] tout en proposant des approches plus humbles, novatrices et adaptées [Morlat et Castellanet, 2012].
La recherche participative permet de mobiliser toutes les connaissances et toutes les expertises [Beauval et Faure, 2014]. Elle intégre les contextes, les savoirs et savoir-faire locaux [Inter-Réseaux, 2014 et Burger *et al*., 2013] ainsi que les techniques traditionnelles [Levard et Apollin, 2013] assurant ainsi la conception de systèmes en fonction des besoins des producteurs et des contextes locaux [Beauval et Faure, 2014].
La mise en place de projets apprenants permet la sélection progressive d'innovations adaptées et de modes d'intervention pertinents [De Schutter, 2010a]. Les propositions doivent être adaptées en permanence [Levard et Apollin, 2013] et il est important de discuter avec les paysans des conditions de mises en œuvre et des résultats des innovations au regard des pratiques paysannes [Burger *et al*., 2013].

Des démarches pédagogiques doivent être envisagées pour combler la distance qui existe entre recherche et paysannerie [Burger *et al*., 2013]. Ces démarches reposent sur la réalisation de formations visant à renforcer les capacités et les compétences des paysans, la mise en place de sites de création-diffusion pour mettre au point et tester les systèmes de culture [Balarabé, 2014], de champs-écoles et de stations expérimentales pour tester l'adaptabilité des systèmes retenus et, l'accompagnement et le suivi des paysans expérimentateurs [Inter-Réseaux, 2014, Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013] Elles mobilisent des techniciens, des conseillers et des organisations de producteurs, acteurs susceptibles de simplifier et d'accélérer les processus d'apprentissage [Beauval et Faure, 2014]

La co-construction des systèmes de culture permet de proposer des réponses différenciées, adaptées à chaque territoire et à chaque contexte [Levard et Apollin, 2013] et qui intègrent la diversité agroécologique, socio-économique et culturelle des régions [Djamen *et al*., 2014] ainsi que les attentes sociales des communautés locales (temps de travail et pénibilité… [Inter-réseaux, 2014]). La recherche participative est porteuse d'imagination et permet de changer de posture, évitant ainsi le recours aux recettes anciennes et aux solutions univoques [Dugué, 2014 et Burger *et al*., 2013]. Au contraire des approches conventionnelles qui proposent des solutions préconçues qui relèvent du « prêt à porter », elle assure une conception personnalisée et « sur-mesure » des systèmes de culture, chaque paysan devenant acteur de son propre système [Pampa, 2013a et c].
Ces différentes démarches permettent de prendre en compte, dès le début du processus d'innovation, les notions de bénéfices à court, moyen et long termes [Burger *et al*., 2013].

3.1.2.4 Facteurs de démultiplication : pédagogie horizontale et verticale

« Les pratiques agroécologiques sont adoptées plus facilement lorsqu'elles ne sont pas imposées d'en haut mais transmises d'agriculteur à agriculteur » [De Schutter cité par Janon, 2012]. Les témoignages et les motivations sont des facteurs de démultiplication des pratiques agroécologiques [Burger *et al*., 2013] : les paysans sont beaucoup plus sensibles à la transmission de connaissances et de savoir-faire entre eux, les liens de confiance étant plus forts que ceux existant à l'égard des chercheurs ou des techniciens.
La diffusion des pratiques agroécologiques repose donc en partie sur le développement d'une pédagogie horizontale dans le cadre de laquelle des dynamiques d'expérimentation paysannes et d'échanges entre paysans permettent la co-construction des connaissances par le biais d'atelier de formation et de sensibilisation organisés et animés par des paysans [Bayle et Hocdé, 2014 et Levard et Apollin, 2013]. La mise en place de stratégies de recherche participative et la mobilisation de paysans expérimentateurs dans le cadre de champs-écoles (centres de démonstration et de bonnes pratiques permettant de montrer les avantages et intérêts des innovations sans aucune prise de risques) sont des leviers intéressants pour démontrer par la pratique l'efficacité des approches agroécologiques et construire une relation de confiance avec les paysans bénéficiaires [Burger *et al*., 2013 et Levard et Apollin, 2013].

Cependant, si les dires d'acteurs sont nécessaires ils ne sont pas suffisants pour convaincre les producteurs de faire évoluer leurs pratiques [Burger *et al*., 2013]. En parallèle, il est nécessaire de mener des travaux de capitalisation et de documentation pour l'identification d'éléments de diagnostic et d'évaluation, la systématisation des résultats [Levard et Apollin, 2013] et la conception de base de données et de référentiels contextualisés sur les modalités d'application et les performances des différents systèmes agroécologiques [Djamen *et al*., 2014]. Ces documents serviraient de support argumentaire pour la sensibilisation des décideurs et promouvoir l'agroécologie et ses bénéfices [Burger *et al*., 2013].
Dans le cadre des projets agroécologiques, le conseil agricole a donc la mission de faciliter les échanges entre les producteurs tout en apportant des connaissances supplémentaires et en

formalisant les expérimentations paysannes [Levard et Apollin, 2013]. En parallèle, il serait du ressort des institutions de recherche publique de participer à la création de plateformes et de réseaux régionaux, nationaux et internationaux d'échanges autour des initiatives réussies et des causes d'échec. Ces réseaux permettraient de créer des connaissances et de mobiliser les compétences [Beauval et Faure, 2014]. Une plateforme mondiale de pratiques et d'expériences propres à l'agroécologie, une base de données commune pour capitaliser les connaissances et les pratiques agroécologiques, pourrait, en ce sens, être créée. [Inter-Réseaux, 2014 et Levard et Apollin, 2013]
La coopération internationale doit donc également jouer un rôle pour la promotion et la diffusion des connaissances et des pratiques agroécologiques : financer des réseaux de recherche participative à l'échelle des pays, orienter les programmes de recherche et les échanges d'expériences tout en veillant à la cohérence des politiques à l'échelle internationale et, de manière générale, contribuer à la vulgarisation du concept d'agroécologie en partenariat avec les organisations de la société civile et les autres parties prenantes [Levard et Apollin,

3.1.2.5 Sécuriser l'accès aux facteurs de production [Burger *et al.*, 2013]

Dans de nombreuses régions du Sud, le problème foncier est systématique [Burger *et al*., 2013]. L'accès au foncier ne bénéficie d'aucune protection juridique et la propriété foncière reste informelle ou soumise, par défaut, au régime de domanialité de l'Etat [De Schutter, 2010a]. Les petits paysans dépourvus de titre de propriété peuvent être expulsés de leurs terres à tout moment, sans recours possible, sans compensation ni dédommagement [De Schutter, 2010a].
L'absence de titres de propriété [De Schutter, 2010a] et la précarité des baux d'usage [Burger *et al*., 2013] empêchent toute forme d'investissement à long terme dans les systèmes de culture mis en place et dans l'entretien de la fertilité des sols.
En l'absence de titre de propriété, les paysans ne peuvent pas accéder aux crédits et sont dans l'incapacité d'acheter les intrants dont ils ont besoin (semences, engrais, produits de traitement, outils) [Bayle et Hocdé, 2014]. Ces situations contribuent à la pérennisation des trappes de pauvreté [Burger *et al*., 2013] et empêchent toute forme d'innovation.

La sécurisation de l'accès au foncier et, de manière générale, aux ressources productives, est donc une condition préalable [Bayle et Hocdé, 2014 et Levard et Apollin, 2013] à tout projet de développement agricole. Des réformes agraires et structurelles doivent donc être envisagées pour sécuriser l'accès à la terre, aux ressources productives et protéger les biens communs [Levard et Apollin, 2013, Ranganathon et Hanson, 2013 et Holt-Giménez *et al*., 2012] Ces réformes sont indispensables pour soutenir l'agriculture familiale : la distribution équitable de la terre permet de lutter contre la pauvreté rurale, de stimuler la croissance économique, de protéger les populations rurales contre les chocs économiques [De Schutter, 2010a]. La sécurisation à long terme des facteurs de production augmente donc la résilience des populations [Burger *et al*., 2013] et autorise des investissements durables dans l'écosystème au profit de pratiques agroécologiques [Levard et Apollin, 2013].

La sécurisation foncière peut passer par des dynamiques de privatisation [Levard et Apollin, 2013]. Dès les années 1980s, des programmes de titrisation des terres ont été mis en œuvre dans les pays en développement afin de formaliser les droits de propriété. Cependant, si la clarification des droits d'accès et d'usage est une condition nécessaire pour envisager des investissements dans la terre et accéder aux crédits, l'approche proposée par la titrisation reste, dans de nombreux cas, une solution peu satisfaisante qui profite avant tout aux élites locales et aux grands producteurs et accentue l'exclusion et la paupérisation des petits paysans qui ne disposent pas des moyens suffisants pour accéder aux procédures d'enregistrement. [De Schutter, 2010a] Par ailleurs les programmes de titrisation des terres relèvent de pratiques très

occidentalisées qui s'inscrivent en opposition aux us et coutumes des pays en développement [De Schutter, 2010a]. La privatisation se heurte aux droits coutumiers qui préexistent dans certaines zones ainsi qu'aux usages collectifs et communs [Levard et Apollin, 2013].
D'autres solutions peuvent être envisagées telles que la redistribution des terres [Levard et Apollin, 2013], l'adaptation des arrangements institutionnels [Chotte *et al*., 2014] et des règles collectives d'accès et de gestion du foncier et de la biomasse [Djamen *et al*., 2014], la codification et la formalisation des droits coutumiers [De Schutter, 2010a] ou encore la mise à disposition des réserves foncières propriétés de l'Etat aux petits agriculteurs familiaux [De Schutter, 2010a].

3.1.2.6 Rémunération équitable et incitative [Burger *et al.,* 2013]

La mise en place d'une rémunération juste, équitable et incitative est un prérequis nécessaire pour une transition agroécologique durable [Inter-Réseaux, 2014 et Burger *et al*., 2013] L'agroécologie et la diversification des productions et des activités qu'elle encourage seront plus facilement mises en œuvre s'il existe des débouchés rémunérateurs et stables pour ces nouveaux produits [Levard et Apollin, 2013]. L'identification des différentes voies de valorisation économique des productions agroécologiques doit être envisagée dès la phase de diagnostic [Levard et Apollin, 2013].

Cependant, l'implication des agriculteurs dans la commercialisation de leurs productions reste encore difficile dans de nombreuses zones d'intervention. De nombreux blocages existent et les paysans restent habituellement focalisés autour des activités de production. Faiblement organisés, généralement campés sur des stratégies individuelles, ils restent sous le joug de collecteurs en situation d'imposer leurs prix [Burger *et al*., 2013].
La mise en place de filières rémunératrices repose donc, dans un premier temps, sur la création et l'opérationnalisation d'organisations collectives, de coopératives et d'organisations professionnelles fortes, structurées et soutenues par des politiques publiques [Burger *et al*., 2013] afin que les producteurs disposent des capacités de négociation suffisantes pour leur permettre de valoriser correctement leurs productions [De Schutter, 2010a].

A l'échelle du pays, différents mécanismes peuvent être envisagés pour améliorer la valorisation des productions agricoles et, plus spécifiquement, des productions agroécologiques : réorganisation et restructuration des filières et des marchés [Burger *et al*., 2013 et Levard et Apollin, 2013], création de nouvelles filières et de nouveaux marchés de valorisation [Levard et Apollin, 2013], développement des marchés de niche, mise en place de réseaux commerciaux solidaires par la certification de démarches équitables[Burger *et al*., 2013], la création de signes publics de reconnaissance officielle et la mise en place de systèmes de garantie participative [Levard et Apollin, 2013], systèmes de soutien des prix [De Schutter, 2010a] ciblés aux productions agroécologiques [Levard et Apollin, 2013], mécanismes d'achats publics (municipalités, écoles, collectivités) ou para-publics [Levard et Apollin, 2013 et De Schutter, 2010a]. La promotion de la valorisation des produits issus de l'agroécologie [Levard et Apollin, 2013] peut également se faire par le biais de mécanismes de subventions conçues pour internaliser les externalités positives et négatives des pratiques agricoles et récompenser les pratiques vertueuses, les services écosystémiques valorisés et les services rendus pour la préservation des biens publics (sols, eau, biodiversité) [Dugué, 2014].

Cependant, la concurrence internationale exercée par les agricultures des pays industrialisés laisse peu de possibilités pour les agriculteurs locaux d'occuper les marchés domestiques [Pampa, 2013a]. Le succès de l'agroécologie repose donc également sur des décisions et des changements internationaux. La valorisation des productions nationales et plus spécifiquement des productions issues de pratiques agroécologiques doit passer par la mise en place de droits de douanes conséquents pour garantir une rémunération juste du supplément de travail

et de la pénibilité des pratiques agroécologiques [Inter-Réseaux, 2014]. L'arrêt du dumping [Robin, 2012] et l'abolition des pratiques commerciales déloyales [Van Dam *et al*., 2012] aideraient considérablement les pays du Sud à protéger durablement leur économie et leur agriculture.

3.1.3 Des politiques agricoles et publiques de développement pour créer un environnement favorable aux agricultures familiales et à la transition agroécologique

Agriculture familiale et agroécologie sont intimement liées. La généralisation effective des pratiques agroécologiques suppose, au préalable, l'existence et la mise en œuvre de politiques agricoles qui garantissent la prospérité et la stabilité de l'agriculture familiale [Levard et Apollin, 2013]. Ce prérequis n'est pas vérifié dans la majorité des pays en développement et explique directement les difficultés liées à l'adoption des pratiques agroécologiques. La plupart de ces difficultés ne résultent pas directement des pratiques agroécologiques mais bel et bien d'un défaut de politiques publiques et agricoles en faveur des agricultures familiales et du développement rural.

A elles seules, les pratiques agroécologiques ne permettront pas aux pays du Sud de développer durablement leurs agricultures et d'améliorer la sécurité alimentaire de leurs populations. La réalisation de ces objectifs doit passer par l'adoption et l'application de politiques agricoles et publiques cohérentes, adéquates, globales, fortes et décisives [SOS Faim, 2011, De Schutter, 2010a et Magdoff, 2007], favorables à l'agriculture familiale et à l'agroécologie [Levard et Apollin, 2013].Ces politiques permettront de créer un environnement socio-économique favorable au développement des agricultures familiales et à la diffusion des pratiques agroécologiques [Levard et Apollin, 2013]. Elles encourageront de surcroît la transition vers l'agroécologie en créant les conditions d'une véritable expansion des pratiques agroécologiques [Levard et Apollin, 2013]. De telles politiques permettraient d'optimiser les interventions des projets de développement et de garantir la pérennité de leurs actions en soutenant les initiatives locales [Burger *et al*., 2013].
Les politiques agricoles et publiques en faveur de l'agriculture familiale et de l'agroécologie devront permettre, entre autres de :

- Garantir aux petits paysans l'accès aux ressources matérielles et immatérielles [Burger *et al*., 2013] : aux connaissances, aux ressources naturelles (sol, eau, biodiversité et fonctionnalité des écosystèmes), aux crédits, aux intrants, à la main d'œuvre et aux terres afin de stopper les stratégies d'acquisition foncière à grande échelle et de garantir une répartition plus équitable des ressources [Djamen *et al*., 2014, Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013, Pampa, 2013a, Holt-Giménez *et al*., 2012, Ziegler, 2011, Bonny, 2010, Dufumier, 2010a, Messe *et al*., 2008 et Altieri et Dumont, 1986].
- Soutenir et protéger l'agriculture familiale de l'importation par la mise en place de droits de douane conséquents, de prix agricoles rémunérateurs et incitatifs ainsi que de marchés stables [Estival, 2014, Pampa, 2013a, Robin, 2012, SOS Faim, 2011, Dufumier, 2010a et Site internet n°25]. A l'échelle nationale, valoriser les productions agricoles issues de l'agriculture familiale et de l'agroécologie par des mesures fiscales, le paiement pour services environnementaux, des stratégies de labellisation [Pampa, 2013a] ou de certification [Levard et Apollin, 2013], la définition de règles relatives au fonctionnement et à l'organisation des filières et des marchés [Burger *et al*., 2013 et Janon, 2012], la juste rémunération des productions, le développement de nouvelles filières et de nouveaux marchés notamment par le biais des achats publics, le soutien aux organisations de producteurs et aux coopératives [Levard et Apollin, 2013]…
- Investir dans des infrastructures hydrauliques et de transport [Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013 et Pampa, 2013a], voies de communication et routes secondaires en zones rurales [De Schutter, 2010b], dans des structures de stockage [Burger *et al*., 2013]et de

conservation [Robin, 2012], dans les installations électriques, les techniques de communication et d'information et dans l'éducation [Levard et Apollin, 2013]…

- Investir dans une recherche publique au service des paysans et de l'agroécologie et repenser en profondeur l'enseignement agricole, la formation des techniciens et les modalités du conseil agricole [Levard et Apollin, 2013 et Pampa, 2013a]. L'évolution de l'enseignement agricole nécessitera la mise en œuvre d'innovations pédagogiques [Pampa, 2013c] pour valoriser la paysannerie, ses savoirs, savoir-faire et connaissances et travailler sur le fonctionnement des écosystèmes et sur les logiques économiques paysannes [Levard et Apollin, 2013].

- Couvrir la période de transition par des mécanismes de subventions, de soutien, d'accompagnement [Allaverdian *et al*., 2014] et de protection sociale [Estival, 2014] qui autoriseront une projection dans le long terme, des prises de risques pour adopter des pratiques agricoles nouvelles et peu maîtrisées [Levard et Apollin, 2013].

De manière générale, l'agroécologie est encore insuffisamment soutenue par des politiques publiques ambitieuses [De Schutter cité par Janon, 2012]. La mise en place de telles politiques favorables à l'agroécologie suppose d'inverser les priorités actuelles et de réorienter les soutiens [Levard et Apollin, 2013]. L'agriculture familiale et l'agroécologie ont besoin de politiques publiques qui s'inscrivent dans la durée et qui intègrent toutes les dimensions et les fonctionnalités de l'agriculture avec un objectif clair : développer une agriculture familiale inspirée par l'agroécologie [Pampa, 2013a et c].

3.2 Poser les bases d'une agroécologie sociale et politique

L'agroécologie propose le développement d'une agriculture qui permet de reproduire voire même d'améliorer les potentialisés productives des agroécosystèmes, y compris dans des environnements de production contraints. Par définition, les pratiques agroécologiques sont autonomes vis-à-vis des ressources non renouvelables et assurent la production d'une alimentation diversifiée et de qualité, sans contaminer l'environnement. Ces pratiques contribuent de surcroît à lutter contre le changement climatique et sont porteuses de nombreuses externalités positives dans la mesure où elles valorisent la plurifonctionnalité de l'activité agricole. [Levard et Apollin, 2013]

Cependant, les conclusions tirées de l'étude du cas du Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar et des différents retours d'expériences montrent que l'agroécologie, à elle seule, ne suffira pas pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud tout en répondant aux différents défis du XXIème siècle.

La réponse à ces défis ne pourra pas se faire sans appréhender l'ensemble des filières agroalimentaires et reconsidérer l'intégralité des modes de production et de consommation [Levard et Apollin, 2013]. En effet, dans les contextes actuels, « la question n'est plus de savoir si l'offre peut suivre une demande croissante. La question est désormais de savoir comment ajuster la demande à une offre contrainte ? » [Bricas, 2013]. Ce constat met en avant la nécessité de questionner la demande alimentaire selon trois axes [De Schutter, 2014 et Mouton *et al*., 2014] :

- la consommation de viande : différents leviers agronomiques existent pour diminuer les effets négatifs de l'élevage industriel sur l'environnement mais « toutes les études montrent que les problèmes environnementaux causés par l'élevage ne pourront être résolus sans une réduction de la demande de produits animaux » [De Schutter, 2014].

- la demande pour les agrocarburants : à l'issu de son mandat, Olivier De Schutter appelait clairement à l'abandon des politiques nationales qui incitent l'utilisation de biocombustibles et encouragent donc, en amont, la production d'agrocarburants [De Schutter, 2014].

- les pertes et les gaspillages : la lutte contre les pertes et le gaspillage est rarement perçue comme un levier de la sécurité alimentaire [Ranganathon et Hanson, 2013]. Pertes et gaspillages sont pourtant responsables d'une chute drastique de la disponibilité alimentaire

réelle par rapport à la disponibilité alimentaire apparente : 57% des calories initiales, à la sortie du champ, ne sont pas consommées par l'Homme [Esnouf *et al*., 2011]. La diminution des pertes et gaspillages permettrait de diminuer : la pression exercée sur les terres, la consommation d'eau et les émissions de gaz à effet de serre tout en permettant des économies financières substantielles [Ranganathon et Hanson, 2013]. Les conclusions des travaux du PNUE mettent en avant que l'arrêt des gaspillages et la diminution des pertes tout au long des chaînes alimentaires permettraient de rendre disponible une quantité de nourriture suffisante pour alimenter l'ensemble de la population mondiale de 2050 [Burger *et al*., 2013].
Partant de ces différents axes de réflexion l'appel à augmenter de 70% la production agricole mondiale d'ici à 2050 ne reste nécessaire que si les dynamiques actuelles en termes de pertes, de gaspillages et de détournement des matières premières agricoles à des fins non alimentaires ou pour l'alimentation animale sont poursuivies [Holt-Giménez *et al*., 2012]

En parallèle, l'augmentation des revenus et la diversification des productions agricoles ne se traduit pas systématiquement par une amélioration et une diversification des régimes alimentaires et de l'état nutritionnel des populations [Mouton *et al*., 2014 et FAO *et al*., 2013].

Ces constats montrent clairement qu'en aucun cas la fin de l'insécurité alimentaire nutritionnelle ne passera pas une solution technique unique coupée de solutions sociales [Parmentier, 2014], multisectorielles et politiques. Ainsi, pour améliorer durablement la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud tout en répondant aux défis du XXIème siècle, le champ d'application de l'agroécologie doit s'ouvrir :

- à l'ensemble des filières agro-alimentaires afin de mobiliser les acteurs des industries agro-alimentaires quant aux utilisations non alimentaires des matières premières agricoles et à la problématique des pertes et des gaspillages,
- aux modes de consommation afin de mobiliser les consommateurs au regard de l'évolution des demandes alimentaires et de la pression qu'elles font peser sur les disponibilités alimentaires,
- à l'ensemble des secteurs en lien avec l'alimentation et la nutrition, afin que les résultats positifs proposés par les pratiques agroécologiques se répercutent au niveau du statut nutritionnel des populations.

L'ouverture de l'agroécologie suppose donc de poser les bases d'une agroécologie sociale et d'une agroécologie politique dans le cadre desquelles des politiques et des programmes nutritionnels viendront compléter les retombées positives des approches agricoles du concept pour contribuer, au final, à la réalisation progressive du droit à l'alimentation des populations du Sud.

Figure 64 : Cadre conceptuel pour un développement et une nutrition optimaux chez le fœtus et l'enfant. [Black *et al*., 2013 cité par Martin Prével, 2013]

PARTIE 4 : LECTURE POLITIQUE DES ENJEUX DE LA SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE, UNE ENTREE PAR LES DROITS

1 Des programmes intégrés pour l'amélioration et le renforcement durables de la sécurité alimentaire et nutritionnelle : les PISAN

Prévenir la malnutrition infantile est un enjeu majeur pour les pays en développement. Les coûts de la malnutrition sont élevés et impactent fortement et durablement le développement humain et économique de ces pays. [Von Grebmer *et al*., 2010]
Si les coûts de l'inaction sont prohibitifs, les coûts du progrès sont calculables, abordables [Weingärtner, 2011a] et particulièrement incitatifs compte tenu des impacts positifs qu'ils génèrent. Investir dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations est une stratégie payante compte tenu de l'efficacité des interventions nutritionnelles et l'importance des retours sur investissement qu'elles proposent : 1 USD investi dans le cadre d'une supplémentation nutritionnelle génère à terme, en retour, 14 USD lorsque l'investissement réalisé porte sur la lutte contre la carence en zinc et 17 USD lorsqu'il concerne la lutte contre la carence en vitamine A [Von Grebmer *et al*., 2010]. La conception et la mise en œuvre de programmes nutritionnels restent donc le meilleur investissement pour permettre le développement des pays du Sud [Von Grebmer *et al*., 2010].
A court terme, dans des contextes d'urgence et de malnutritions sévères, les programmes de nutrition sauvent des vies. A long terme, ils augmentent les capacités et le revenu des adultes qui ont bénéficié d'un tel programme étant petits [Von Grebmer *et al*., 2010] : les investissements réalisés dans la nutrition sont de réels investissements dans les ressources humaines d'un pays, point de départ de son propre développement économique [Weingärtner, 2011a].

1.1 Cadre conceptuel

Si la prise en charge des situations d'urgence (malnutrition aiguë, crise alimentaire) repose sur des interventions de gestion de crise en lien avec des mécanismes de distribution gratuite d'aliments et de médicaments et des programmes d'alimentation thérapeutique ou supplémentaire, la prise en charge des situations de malnutrition chronique est construite sur des approches très différentes. Celles-ci ont pour finalité de donner les capacités et les moyens aux familles de se nourrir par elles-mêmes et de nourrir correctement leurs enfants [Pleuvert *et al*., 2010].
La lutte contre les malnutritions fait appel à la prise en charge de problèmes multiples, complexes et profonds, dont les origines sont multifactorielles et les chemins causaux souvent difficiles à rationnaliser dans leur globalité. Les interventions en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle relèvent de stratégies variées qui ciblent les causes immédiates, sous-jacentes et structurelles des malnutritions. Les actions en faveur de la sécurité alimentaire et nutritionnelle relèvent donc à la fois de solutions macro-économiques et de solutions micro-économiques. Ces actions s'inscrivent dans le cadre de programmes nutritionnels, les PISAN (programme intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle).
En 2013, Black *et al*. ont proposé un nouveau cadre conceptuel pour la prise en charge des malnutritions (Figure 64). Celui-ci est construit sur les bases du cadre conceptuel de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et a pour objectif de permettre une nutrition et un développement foeto-infantiles optimaux. Il propose la conception et la mise en œuvre conjointe d'interventions spécifiques à la nutrition et d'interventions sensibles à la nutrition dans un environnement macro-économique à évaluer et à faire évoluer en faveur d'une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable. Pour une efficacité optimale, les différentes interventions doivent être rigoureusement coordonnées. [Black *et al*., 2013 cité par Martin Prével, 2013]

1.2 Environnement macro-économique

Les objectifs et les dynamiques de développement d'un pays sont énoncés à l'échelle macro-économique et définis par le gouvernement dans le cadre de différentes politiques nationales, macro-économiques et sectorielles. Ces politiques intègrent les contextes et les problématiques nationales mais sont également sous l'influence des environnements régional, supranational et international, des relations économiques, sociales et environnementales ainsi que des rapports de force dont ils sont porteurs. [Bokeloh, 2011a]

En influençant les marchés (denrées alimentaires, autres biens de consommation, intrants agricoles, crédits, main d'œuvre ou services) et les infrastructures (économique, sociale, physique et institutionnelle), ces différentes politiques nationales sont susceptibles d'impacter directement et/ou indirectement, de manière positive et/ou négative, à court, moyen et/ou long terme, les différentes facteurs déterminants de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations d'un pays [Bokeloh, 2011a]. Ces politiques rassemblent [Bokeloh, 2011a] :

- les **politiques macro-économiques** : politiques relatives au taux de change, politiques fiscales (impôts, subventions et dépenses publiques) et les politiques monétaires (masse monétaire et coût des crédits ou taux d'intérêts)
- les **politiques relatives au secteur agricole** : stratégies et modalités de production agricole, emplois agricoles, recherche, formation, conseil et vulgarisation agricoles, innovations et promotion de nouvelles technologies, modalités d'utilisation, de gestion et de conservation des sols et des ressources naturelles, modalités de stockage, de transformation et de commercialisation…
- les **politiques commerciales** et les **politiques des prix** : fonctionnement des marchés nationaux, prix des produits vivriers, interventions de protection contre la volatilité des prix, contrôle et stabilisation à un niveau bas des prix à la consommation…
- les **politiques relatives au commerce extérieur** : importations de denrées alimentaires, importations d'intrants agricoles, exportation de matières premières agricoles et filières agro-exportatrices, modalités des différentes barrières commerciales (tarifs douaniers, droits de douane, contingents et restrictions)…
- les **politiques d'infrastructures** : maintien, entretien et agrandissement des infrastructures nationales de transport
- les **politiques du secteur social** : mesures utilisées pour assurer le maintien d'un minimum vital pour les groupes pauvres et vulnérables (protection sociale, programmes ciblés de création d'emplois, transferts en espèces ou en nature, conditionnés ou non). Dans les pays en développement, l'importance de la pauvreté (prévalence et intensité) et les capacités budgétaires et administratives fortement contraintes et limitées des Etats ne permettent cependant pas la mise en œuvre effective de politiques sociales ambitieuses et efficaces pour atténuer la pauvreté et la vulnérabilité. Dans ces pays, les mécanismes de protection sociale sont généralement délégués à des ONGs, des organisations sociales et religieuses ainsi que des organisations de la société civile. Dans ce cas, les politiques de protection sociale fournissent un cadre légal et institutionnel à ces organisations qui peuvent ainsi travailler et agir en toute légitimité.
- les **politiques de santé** : systèmes de santé, capacités de soins appropriées, accès, disponibilité et qualité des services de santé, environnement salubre et assaini, qualité de l'eau, hygiène et bonnes pratiques alimentaires (préparation des repas)…
- les **politiques d'éducation** : éducation de base (cibles privilégiées : filles) et alimentation scolaire (programmes d'alimentation scolaire), formation agricole, éducation sanitaire et nutritionnelle (cibles privilégiées : femmes et mères)
- les **politiques démographiques** : politiques de contrôle des naissances visant à maîtriser et à limiter la croissance de la population dans un contexte de transition démographique, (éducation des filles et des femmes, renforcement du statut socio-économique des femmes, planning familial, éducation sexuelle…).

Tableau XV : Actions destinées à améliorer la disponibilité alimentaire.
[Bokeloh, 2011b]

Champs d'actions	Exemples pour des mesures concrets
Amélioration de la production alimentaire et de la productivité agricole	• intensification et diversification de la production • amélioration de l'accès à la terre (réforme foncière) • technologies appropriées et intrants agricoles améliorés (semences améliorées, engrais, etc.) • privatisation de fermes • protection des cultures • introduction/promotion des cultures pérennes (souvent en combinaison avec la stabilisation écologique des terres arables) • développement des services de vulgarisation agricole • politique des prix agricoles • recherche agricole pour le développement de systèmes d'exploitation agricole améliorés (y compris l'usage amélioré du potentiel de la biotechnologie) axés sur les petits agriculteurs et les paysans de subsistance
Développement et introduction de technologies appropriées pour la production animale, foresterie piscicole	• animaux et races adaptés, services vétérinaires, amélioration de l'élevage • insémination artificielle,· santé animale et vaccination • promotion de l'agro-foresterie • aquaculture
Gestion des ressources	• construction de terrasses • plantation d'arbres et/ou reforestation • mesures de conservation du sol et de l'eau (p. ex. cordons de pierre, méthode de culture intercalaire, bandes végétales)
Amélioration et extension de l'infrastructure rurale	• systèmes d'irrigation à petite échelle (p. ex. récolte de l'eau, dérivation de rivières, constructions de petits bassins ou barrages) • construction d'installations de stockage • appui à une gestion appropriée des stocks (prévention des pertes) • construction et maintenance de pistes rurales, routes et ponts • construction de marchés • programmes de micro-crédits pour les petits agriculteurs
Commercialisation des produits agricoles	• système d'information sur les prix • contrôle de qualité • publicité • libéralisation des marchés (interne, export, import)
Promotion de réglementations commerciales équitables	• banques de céréales, stocks de sécurité centraux et décentralisés • réglementations et systèmes de surveillance de l'hygiène alimentaire • enrichissement des aliments
Développement organisationnel et institutionnel	• promotion et soutien des groupements d'auto-assistance, coopératives

A l'échelle macro-économique, la mise en œuvre d'un programme nutritionnel repose donc sur l'analyse globale des politiques nationales et de leurs impacts sur les déterminants de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Cette analyse doit également intégrer les particularités qui relèvent des contextes économiques, politiques et sociaux du pays, des indicateurs de sa production agricole et alimentaire (indicateurs de la disponibilité et de l'accessibilité alimentaires) confrontés à ceux de la demande alimentaire, des problèmes sanitaires, alimentaires et nutritionnels ainsi que des politiques de sécurité alimentaire et nutritionnelle conçues et mises en œuvre par le passé. [Bokeloh, 2011a]
Une fois l'environnement macro-économique analysé et assaini de manière à le rendre favorable à l'amélioration et au renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, le relais doit être pris par des interventions adaptées aux échelles méso et microéconomiques. L'efficacité de celles-ci dépendra fortement de la capacité de l'environnement macro-économique à leur fournir l'appui et les structures nécessaires à leur mise en œuvre. [Bokeloh, 2011a]

1.3 Approches méso et micro-économiques

Les interventions aux échelles méso et micro-économiques ciblent de manière privilégiée les populations les plus pauvres et vulnérables. Ces interventions sont conçues pour être adaptées aux conditions locales, aux caractéristiques socio-culturelles et économiques de la zone d'intervention, à la nature et aux causes de l'insécurité alimentaire et des malnutritions qui y sont rencontrées, aux ressources humaines, financières et matérielles disponibles ainsi qu'aux capacités de mise en œuvre. En parallèle, la présence de capacités institutionnelles opérationnelles est une condition préalable, un prérequis nécessaire à la mise en œuvre de ces interventions. [Bokeloh, 2011a] Aux échelles méso et micro-économiques, les interventions proposent différents types de mesures sensibles, ou spécifiques à la nutrition des populations.

1.3.1 Interventions « nutrition-sensible »

1.3.1.1 Domaine d'action

Le cadre conceptuel de Black *et al*. (2013) fait apparaître la nécessité de concevoir et de mettre en œuvre des interventions sensibles à la nutrition. Ces interventions ne concernent pas directement l'état nutritionnel des individus et des populations. En revanche, elles s'adressent à différents domaines qui peuvent avoir des effets sur la qualité de l'alimentation, la salubrité de l'environnement, l'état de santé et donc l'état nutritionnel des individus (Figure 64).
Les interventions sensibles à la nutrition sont variées et peuvent concerner : le développement agricole et la sécurité alimentaire (lutte contre l'insécurité alimentaire), la lutte contre la pauvreté et la création d'emplois destinés à améliorer l'accès économique à l'alimentation, les mécanismes de protection et de transferts sociaux (filets de sécurité), le soin et la protection des enfants, les systèmes de santé, le statut des femmes, leur autonomie et leur émancipation ainsi que la lutte contre les inégalités de genre, l'accès à l'éducation et à la scolarisation, l'accès aux infrastructures d'assainissement, l'hygiène, l'accès à l'eau douce et potable ou encore les services du planning familial… [Black *et al*., 2013 cité par Martin Prével, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010]

1.3.1.2 Exemples d'interventions sensibles à la nutrition

1.3.1.2.1 Actions destinées à améliorer la disponibilité alimentaire

Les actions destinées à améliorer la disponibilité alimentaire font appel à différentes approches en lien avec l'amélioration durable des modes de production et de commercialisation et le soutien ciblé des populations. Le Tableau XV présente quelques-unes des interventions envisageables pour augmenter la disponibilité alimentaire tout au long des chaînes de valeur. [Bokeloh, 2011b] Ces interventions peuvent venir s'inscrire dans le cadre d'un programme de

développement agricole et sont à adapter aux contextes des zones d'intervention. Combinées judicieusement, ces actions feront apparaître des complémentarités et des synergies et seront ainsi d'autant plus efficaces pour améliorer la disponibilité alimentaire. [Bokeloh, 2011b]
Ces interventions ciblent de manière privilégiée les ruraux pauvres ainsi que les zones rurales défavorisées (absence d'infrastructure d'irrigation, contexte environnemental difficile, enclavement, ressources naturelles rares et dégradées…). Elles peuvent cependant également être appliquées dans les zones urbaines afin de tirer pleinement profit du potentiel des agricultures urbaines et périurbaines : augmentation de la production grâce à l'exploitation des ressources urbaines (terres, eau, déchets), amélioration de la qualité de l'approvisionnement alimentaire (produits frais et de proximité, issus des potagers familiaux et des petits élevages urbains, riches en micronutriments), amélioration de la situation socio-économique des couches urbaines les plus pauvres (emplois et revenus générés par les agricultures urbaine et périurbaine) et développement harmonieux des zones urbaines dans le cadre de l'aménagement des espaces urbains. [Bokeloh, 2011b]

1.3.1.2.2 Actions destinées à améliorer l'accès alimentaire

Les actions destinées à améliorer l'accès à l'alimentation ciblent, en priorité, la composante économique de l'accès. Elles impliquent des programmes de création d'emplois et des programmes de subventions et de transferts alimentaires. [Bokeloh, 2011b]
Les programmes de création d'emplois sont une forme importante d'intervention pour augmenter les revenus des populations pauvres et sans emploi des zones rurales et urbaines. Les emplois créés relèvent généralement de travaux publics (infrastructures, travaux de conservation des ressources naturelles…) et permettent de générer des salaires sous forme d'argent liquide (programmes « argent contre travail ») ou de denrées alimentaires (programmes « vivres contre travail »). A court terme, ces programmes aident les populations en situation d'insécurité alimentaire. A long terme, ils contribuent à améliorer leurs moyens d'existence. Les programmes de création d'emplois proposent ainsi une approche intéressante et appropriée pour diminuer la pauvreté et améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations vulnérables. Par ailleurs, en maintenant un système de rétribution en échange d'un travail effectué, ces programmes permettent d'éviter des situations de distributions gratuites de denrées alimentaires et le piège de l'assistance et de la dépendance. [Bokeloh, 2011b] Dans le cadre du développement rural, des programmes de création d'emplois et de génération de revenus peuvent être mis en place par le biais du développement des activités de transformation rurale ou la diffusion de nouvelles technologies de production exigeantes en main d'œuvre [Bokeloh, 2011b].
Les programmes de subventions et de transferts alimentaires visent à rendre des produits alimentaires abordables aux ménages à bas revenu. Suite à une crise, ils peuvent prendre la forme de stratégies de distribution gratuite de rations d'aide. Inscrits dans le moyen à long terme, ils peuvent prendre la forme de programmes alimentaires supplémentaires. Les programmes de cantines scolaires sont un exemple particulier de programme alimentaire supplémentaire. Les écoles permettent la mise en place de filières efficientes de distribution de vivres aux enfants et aux familles à bas revenus. Les programmes « vivres contre école » permettent de surcroît d'augmenter la scolarisation et la fréquentation scolaire des enfants. [Bokeloh, 2011b]

1.3.1.2.3 Actions destinées à améliorer l'utilisation

Les actions destinées à améliorer l'utilisation des aliments reposent, à la fois, sur des interventions sensibles à la nutrition et sur des interventions spécifiques à la nutrition.
Dans le cadre de l'amélioration de l'utilisation, les interventions sensibles à la nutrition ciblent les systèmes de soins de santé primaire tels que l'environnement et l'hygiène du milieu,

la prévention des infections et la sécurité des aliments mais aussi l'autonomisation des femmes ou encore l'éducation nutritionnelle. [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]

1. Environnement

Les interventions en lien avec l'environnement visent, en priorité, l'installation d'infrastructures permettant un approvisionnement en eau amélioré. L'accès à l'eau potable est une condition nécessaire pour améliorer l'hygiène et les conditions de vie des populations, diminuer l'incidence des maladies transmises par l'eau mais aussi diminuer le temps et la pénibilité du travail des filles et des femmes. [Bokeloh, 2011b]
Les interventions en lien avec la création d'un environnement salubre favorable à la sécurité nutritionnelle concernent également : l'assainissement, les moyens sanitaires d'évacuation des déjections (arrêt de la défécation en plein air) et l'élimination des déchets, la mise en place de mesures préventives pour les diarrhées (qualité des eaux et salubrité de l'environnement) ou le paludisme (distribution de moustiquaires imprégnées, élimination des sources d'eau stagnante pour limiter la reproduction des anophèles), la prévention de la transmission des maladies en lien avec les activités agricoles (diminution de l'utilisation de produits phytosanitaires, séparation des animaux des lieux d'habitation…) [Mouton *et al*., 2014 et Bokeloh, 2011b].
La pérennité des infrastructures d'assainissement dépend du suivi et de la maintenance dont elles bénéficient. Des opérations d'entretien sont à prévoir régulièrement. [Bokeloh, 2011b]

2. Securite sanitaire des aliments

L'hygiène alimentaire, la qualité et la sécurité sanitaire des aliments sont essentielles pour une utilisation optimale des aliments consommés. Elles reposent sur la mise en œuvre et le contrôle de mesures de gestion de la qualité des produits alimentaires à chaque étape des filières : production, récolte, stockage, transformation, distribution, commercialisation, préparation et conservation des denrées alimentaires. L'analyse de la qualité sanitaire concerne les polluants, toxines, résidus chimiques, traces de médicaments vétérinaires ainsi que les contaminations microbiennes, parasitaires et les mycotoxines. [Bokeloh, 2011b]
Le contrôle de la qualité des produits agro-industriels et la réduction des risques sanitaires sont du ressort des gouvernements qui ont la responsabilité de définir les lois et les règlements en lien avec le contrôle de la qualité des aliments. Cependant, du fait de leurs faibles ressources, les gouvernements des pays en développement sont confrontés à une multitude de difficultés qui limitent leurs capacités à assurer la qualité et la sécurité des aliments mis sur les marchés (absence d'informations, absence de cadre légal, infrastructures de contrôle peu performantes, services d'inspection peu opérationnels…). Si la sécurité sanitaire des aliments est du ressort des gouvernements, elle repose également sur la sensibilisation et l'engagement des acteurs de l'industrie alimentaire [Bokeloh, 2011b].

Dans les pays en développement, les risques sanitaires en lien avec l'alimentation sont donc très présents. La définition de mesures relatives à la qualité et à la sécurité des aliments dans le cadre de programmes de renforcement du contrôle alimentaire sont nécessaires pour répondre à plusieurs enjeux [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a].
Dans les pays en développement, les exportations alimentaires sont une source importante d'entrée de devises qui participent au financement des importations. Cependant, les exportations alimentaires ne sont possibles que si les produits exportés répondent aux normes sanitaires et phytosanitaires définies par les pays importateurs. Afin de conserver leurs débouchés commerciaux, les pays en développement ont donc intérêt à renforcer leurs systèmes de contrôle alimentaire, conformément aux accords de l'OMC sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS), en alignant les règlements nationaux sur les normes internationales définies par le Codex Alimentarius. [Bokeloh, 2011b]
Les aliments riches en micronutriments sont au centre des stratégies de lutte contre les carences en micronutriments. De manière à ce que les interventions en lien avec l'augmentation

Figure 65 : Facteurs de succès des interventions nutritionnelles : contribution des déterminants sous-jacents à la réduction des malnutritions du jeune enfant dans les pays en développement, 1970-1995.
[IFPRI, 1999 cité par Martin-Prével, 2013]

de la consommation de ces aliments ne soient pas à l'origine de l'apparition de problèmes sanitaires, l'hygiène alimentaire de ces produits (fruits, légumes et produits animaux notamment) doit être garantie. [Bokeloh, 2011b]

3. Statut de la femme, lutter contre les inegalites liees au genre

Lorsque la discrimination sociale à l'égard des femmes est généralisée, les expériences montrent que les progrès en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle ne suivent pas la croissance économique des pays [Unicef, 1998]. La discrimination des femmes et les inégalités de genre sont à l'origine de taux de malnutrition infantile très élevés.

La discrimination et l'exclusion des femmes se traduisent par un faible accès à l'éducation et un haut niveau d'illettrisme corrélés à un taux de fécondité très élevé et une moindre espérance de vie [Bokeloh, 2011b]. La discrimination des femmes s'exprime aussi par des pratiques inéquitables de répartition des aliments au sein des ménages, des taux de malnutrition accrus, un bas niveau d'emploi et de faibles rémunérations, un moindre accès aux ressources productives, aux crédits et aux technologies ainsi qu'un faible rôle joué, au sein du ménage, dans la prise de décisions concernant l'allocation des ressources [Bokeloh, 2011b].

Pourtant, dans la plupart des pays, les femmes occupent un rôle clé dans la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Principales responsables de la production vivrière (semis, sarclage et récolte) et alimentaire (transformation des aliments et préparation des repas) et premières donneuses de soins aux enfants, elles se heurtent à des difficultés qui limitent leurs capacités à protéger la sécurité alimentaire et nutritionnelle de leurs enfants. [Bokeloh, 2011b]

Le renforcement des capacités et du statut socio-économique des femmes revêt dont une importance majeure pour améliorer leur propre sécurité alimentaire et nutritionnelle et celle de leurs enfants [Bokeloh, 2011b]. La lutte contre les inégalités de genre repose sur [Mouton *et al*., 2014, Bokeloh, 2011b, Von Grebmer *et al*., 2010, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a] :

-des efforts législatifs et politiques pour lutter contre les discriminations, l'exclusion et l'exploitation des femmes,

- des mesures concrètes pour leur assurer un accès aux ressources (foncier, eau, crédit…) et à leur gestion,

- le développement de secteurs et de politiques de protection sociale spécifiquement en faveur des femmes (congés maternité, soins et conseils prénataux et *post-partum*, soins en cas de complications obstétriques, assistance qualifiée pendant l'accouchement, solutions de puériculture sur base communautaire, services compétents d'IVG, services du planning familial…),

- la création d'activités génératrices de revenus à haute intensité de travail de manière à permettre aux femmes d'accéder à une rémunération tout en récupérant des disponibilités pour les activités qui relèvent des temps domestiques (soins aux enfants)

- la revalorisation du statut des filles et des femmes,

- l'accès à la formation et à l'éducation.

Ces différentes mesures visent, à terme, à permettre l'autonomisation des femmes [Von Grebmer *et al*., 2014 et Keeton et Mc Dermott, s.d.]. Celle-ci reste essentielle pour la réussite de tout programme de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Les travaux menés par l'IFPRI concernant les déterminants majeurs à la réduction de la malnutrition infantile, dans le cadre de plus de 2 000 programmes de développement menés entre 1970 et 1995, illustrent directement ce fait : l'éducation des femmes et leur statut interviennent respectivement en tant que premier (43% des cas) et quatrième (11,6% des cas) déterminants majeurs de la réussite de ces programmes (Figure 65) [Martin Prével, 2013 et Bokeloh, 2011b].

Figure 1: **Conceptual framework**
WRA=women of reproductive age. WASH=water, sanitation, and hygiene. SAM=severe acute malnutrition. MAM=moderate AM.

Figure 66 : Cadre conceptuel pour la mise en œuvre d'interventions spécifiques à la nutrition. [Bhutta *et al*., 2013]

Afin de mettre en avant l'efficacité de ces interventions directes, spécifiques à la nutrition, Bhutta *et al*. (2013) proposent une modélisation relative à l'impact de la mise en œuvre de 10 interventions « nutrition-specific » (en gras sur la figure 67) à l'échelle de 34 pays. Avec un taux de couverture de 90%, ces 10 interventions permettraient de réduire de 15% les décès infantiles à court terme, de 20% la prévalence du retard de croissance et de 60% la prévalence de la malnutrition aiguë sévère pour un coût additionnel de 9,6 milliards de dollars par an. [Bhutta *et al*., 2013]
A noter que le cadre conceptuel proposé par Bhutta *et al*. (2013) fait apparaître la nécessité de mettre en œuvre des interventions spécifiquement dédiées à la prévention des MNT et de leurs facteurs de risques [Martin Prével, 2013].

4. EDUCATION SANITAIRE ET NUTRITIONNELLE

L'alphabétisation, l'éducation et plus précisément l'éducation sanitaire et nutritionnelle sont des prérequis indispensables aux interventions nutritionnelles, qu'elles soient sensibles ou spécifiques à la nutrition. [Bokeloh, 2011b]

Tout d'abord, l'alphabétisation et l'éducation doivent être intégrées à tout programme de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Elles permettent de renforcer les capacités de développement, dont d'auto-assistance, des populations et sont essentielles pour pérenniser les acquis et réduire les inégalités entre les hommes et les femmes. Pour les filles, elles leur donneront une base cruciale pour l'acquisition ultérieure des connaissances de santé et des bonnes pratiques d'alimentation et de soin. [Bokeloh, 2011b]

L'éducation sanitaire et nutritionnelle doit cibler en priorité les donneurs de soins et les responsables des enfants. Pour une plus grande cohérence et une meilleure efficacité, elle doit être envisagée à tous les niveaux et cibler l'ensemble des individus, les familles, les communautés, les professionnels de santé, les animateurs, les instituteurs… [Bokeloh, 2011b] La communication et l'éducation nutritionnelles soutiennent et potentialisent les interventions nutritionnelles en assurant la promotion de meilleures pratiques alimentaires et de soins et le renforcement des connaissances et des capacités des communautés [Von Grebmer *et al*., 2010]. La diffusion d'informations sur la nutrition et la compréhension des mécanismes nutritionnels confèrent aux individus l'aptitude à faire des choix éclairés et prendre des décisions en étant informés, mais aussi les compétences et les savoirs nécessaires pour s'impliquer dans la lutte contre la malnutrition [Bokeloh, 2011b]. L'éducation nutritionnelle cherche à faire évoluer les normes sociales à l'origine de comportements délétères pour une alimentation saine et une bonne nutrition pour tous [Unicef, 2013].

Les changements envisagés demandent du temps. Cependant, une fois réalisés, ils demeurent permanents et ne sont jamais réversibles compte tenu des résultats positifs qu'ils permettent pour la santé et l'état nutritionnel des populations et plus particulièrement des femmes et des enfants [Bokeloh, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. L'éducation nutritionnelle est gage de l'efficacité, sur le long terme, des interventions spécifiques à la nutrition.

1.3.2 Interventions « nutrition-specific »

1.3.2.1 Domaine d'action

Les interventions spécifiques à la nutrition s'adressent directement à la prise en charge et à l'amélioration de l'état nutritionnel (alimentation et état de santé) des individus et des populations. Ces interventions concernent aussi bien des approches curatives que des approches préventives. Elles ciblent les malnutritions, les infections et les différentes maladies fœto-infantiles. [Martin Prével, 2013]

En 2013, Bhutta *et al*. ont proposé un cadre conceptuel (Figure 66) pour la mise en œuvre d'interventions spécifiques à la nutrition adaptées à différents groupes de populations. Le choix des différentes interventions doit se faire en fonction des problèmes, des contraintes et des besoins identifiés dans les zones d'intervention grâce à un diagnostic et une analyse communautaires des situations nutritionnelles locales.

1.3.2.2 Exemples d'interventions spécifiques à la nutrition : cibler la nutrition maternelle et infantile

1.3.2.2.1 L'importance capitale de la fenêtre des 1 000 jours

La fenêtre des 1 000 premiers jours de vie est la période d'opportunité [Avallone, 2014a et Von Grebmer *et al*., 2010] pour la prise en charge et la prévention des malnutritions infantiles par des initiatives nutritionnelles. Compte tenu des enjeux véhiculés par une bonne nutrition fœtale et infantile durant les 1 000 premiers jours de vie, la majorité des interventions nutritionnelles se concentrent autour de cette période cruciale de développement et ciblent donc,

en priorité, l'état nutritionnel des femmes en âge de procréer, des femmes enceintes, des femmes allaitantes, des nourrissons et des enfants de moins de 2 ans [Bokeloh, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. L'importance consacrée à cette période de développement est récente et a demandé une évolution majeure des politiques et des programmes de développement qui avaient l'habitude de se consacrer davantage à la nutrition des enfants de moins de 5 ans [Von Grebmer *et al*., 2010].

Dans la mesure où la prévention de la malnutrition est plus efficace que sa prise en charge une fois qu'elle est installée [Von Grebmer *et al*., 2010], les interventions nutritionnelles qui ciblent les 1 000 premiers jours de vie privilégient les approches préventives auxquelles elles associent des interventions thérapeutiques efficaces et judicieusement choisies. Ces interventions concernent la nutrition maternelle, la nutrition infantile[12], la prévention et le traitement des carences en micronutriments, de la malnutrition aiguë sévère, des infections ainsi que la des maladies non transmissibles [Bhutta *et al*., 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010].

1.3.2.2.2 Nutrition

1. NUTRITION MATERNELLE

La malnutrition maternelle entrave le développement fœtal et occasionne un RCIU associé à une insuffisance pondérale à la naissance [Unicef, 2013]. Œuvrer au bien-être nutritionnel des femmes et des mères avant, pendant et après la grossesse est un élément crucial des stratégies de prévention de la malnutrition infantile et permet d'anticiper la transmission intergénérationnelle de la malnutrition [Unicef, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010].
Des interventions à la fois sensibles et spécifiques à la nutrition peuvent être envisagées : supplémentation en micronutriments (vitamine B9, fer, iode), supplémentation protéino-énergétique équilibrée, apports lipidiques en situation d'urgence, suivi de la grossesse en centre de santé, promotion de la nutrition maternelle,… [Bokeloh, 2011b et Unicef 1998].

2. NUTRITION INFANTILE

Durant les deux premières années de vie de l'enfant, les interventions en matière de nutrition infantile reposent sur la protection, la promotion et le soutien de l'allaitement maternel [Unicef, 1998]. Celui-ci doit être précoce, initié dans l'heure qui suit la naissance, exclusivement maternel durant les six premiers mois puis associé à une alimentation d'appoint complémentaire, adéquate et de qualité (nutritionnelle et sanitaire) [Unicef, 2013 et s.d. et Von Grebmer *et al*., 2010]. Les interventions en faveur de la nutrition infantile sont généralement associées à des stratégies de communication sur les bonnes pratiques de l'allaitement et de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant afin de promouvoir une alimentation infantile saine, sûre, nutritive et appropriée [Von Grebmer *et al*., 2010].

1.3.2.2.3 Prévention et traitement

1. DES CARENCES EN MICRONUTRIMENTS

La prévention et le traitement des carences en micronutriments ciblent les femmes en âge de procréer, les femmes enceintes, les femmes allaitantes et les enfants. Elle concerne essentiellement les carences en vitamine A, en fer, en iode, en zinc et en vitamine B9 [Unicef, 2013]. Les interventions en matière de prévention et de traitement des carences en micronutriments relèvent de différentes modalités. Celles-ci sont présentées dans l'Annexe 10 [Unicef, 2013 et 1998 et Von Grebmer *et al*., 2010] :

[12] En 2010, BEZANSON et ISENMANN ont publié une série de recommandations pour lutter contre la malnutrition. Ces recommandations sont formulées à partir des enseignements tirés d'initiatives qui visaient spécifiquement la nutrition des femmes enceintes et des enfants de moins de 24 mois : « Renforcer la nutrition : un cadre d'action » [Von Grebmer *et al*., 2010]

- la fourniture de suppléments à des groupes vulnérables : supplémentation thérapeutique des femmes enceintes en vitamine B9, en fer et en iode, supplémentation des enfants en vitamine A et en zinc…,
- l'enrichissement ou la fortification à domicile des aliments de complément,
- l'enrichissement des aliments de base et des condiments (sel iodé),
- la diversification des régimes alimentaires,
- le recours à des stratégies de biofortification afin d'augmenter la teneur en micronutriments des matières premières agricoles.

Compte tenu de leur association fréquente, la prévention et la prise en charge des carences en micronutriments et celles des malnutritions protéino-énergétiques doivent être envisagées de manière concomitante.

2. De la malnutrition aiguë severe

La prévention et le traitement des malnutritions aiguës sévères reposent avant tout sur une prise en charge communautaire efficace et l'accès aux services adéquats de santé en cas de complications [Unicef, 2013]. Les interventions nécessitent, d'une part, l'élaboration de politiques pour renforcer les capacités nationales [Unicef, 2013] et, d'autre part, le soutien de la recherche médicale pour le développement et la promotion de meilleures stratégies de prise en charge des situations d'urgence[13] [Von Grebmer *et al*., 2010].

3. Des infections

Les interventions en lien avec l'amélioration de la nutrition maternelle et infantile doivent intégrer des mesures relatives à la prévention et au traitement des infections et notamment des maladies infectieuses infantiles [Bokeloh, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010] : immunisation des enfants dans le cadre de programmes élargis de vaccination, campagnes de sensibilisation par rapport aux bonnes pratiques d'hygiène et de soins, amélioration de la prise en charge des enfants malades (diarrhée, fièvre, infection respiratoire, paludisme, VIH,…).

5. Des maladies non transmissibles

L'apparition des MNT étant récente dans les pays en développement, les interventions qui visent à leur prise en charge sont encore peu nombreuses. Elles nécessitent une évolution des systèmes de santé pour répondre à l'évolution des besoins sanitaires des populations en lien avec la transition épidémiologique. Les interventions relatives à la prise en charge des situations de double fardeau nutritionnel reposent sur la réduction de la pauvreté et des inégalités, la prévention précoce de la malnutrition fœto-infantile de manière à prévenir l'apparition d'un phénotype économe, la promotion d'une alimentation traditionnelle, de l'activité physique et d'un poids de santé ainsi que différentes actions spécifiques à la lutte contre les MNT [Pôle francophone en Afrique, s.d].

1.4 Les PISAN : programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle

1.4.1 PISAN : objectifs et contenu

Un programme intégré de sécurité alimentaire et nutritionnelle, ou PISAN, pose les bases d'un cadre pour améliorer durablement la sécurité alimentaire et nutritionnelle d'un pays [Bokeloh, 2011b].

Les PISAN ciblent les personnes les plus vulnérables sur le plan nutritionnel et proposent des interventions basées sur les problèmes nutritionnels du groupe cible et sur les ressources disponibles [Bokeloh, 2011c]. Ces programmes font intervenir en priorité trois champs d'interventions en lien avec [Bokeloh, 2011b] :

[13] Voir à ce sujet le rapport publié en 2011 par l'UNCHR, l'Agence des Nations Unies pour les Réfugiés, et le PAM : « Manuel pour l'alimentation sélective : la prise en charge de la malnutrition dans les situations d'urgence ». [UNCHR et PAM, 2011]

Tableau XVI : Les "8 leçons utiles" de l'Unicef
[Unicef, 1998]

Leçon n°1 : "Faire intervenir les plus directement concernés"	La conception et la mise en œuvre des PISAN doivent cibler mais aussi inclure de manière participative les populations les plus concernées et vulnérables aux problèmes nutritionnels. Ces populations sont le plus au fait des problèmes qu'elles rencontrent et les plus à même de les analyser (causes) et de les évaluer (impacts).
Leçon n°2 : "Equilibrer les approches"	les stratégies "bottom-up" proposent des solutions adaptées et de meilleure acceptabilité qui vont "de la base au sommet" en intégrant des solutions issues des habitudes locales, des savoirs et des pratiques traditionnelles. Pour une plus grande efficacité, il est intéressant de compléter ces approches par des solutions "top-down".
Leçon n°3 : "L'union fait la force… en nutrition aussi"	Les programmes de nutrition les plus efficaces mettent en jeu plusieurs domaines (approche multisectorielle) et différentes stratégies d'intervention de manière simultanée. L'intégration de la nutrition passe également par l'ajout d'un volet nutritionnel aux politiques et aux programmes pertinents.
Leçon n°4 : "Le progrès repose sur la poursuite de la recherche"	Les travaux issus de la recherche ont permis de faire émerger des stratégies pertinentes et efficaces pour la prise en charge des malnutritions. Les travaux de recherche doivent être poursuivis et renforcés pour identifier de nouvelles interventions et évaluer leur efficacité et leur potentiel de réalisation au service des populations les plus pauvres.
Leçon n°5 : "La production alimentaire est nécessaire mais pas suffisante"	Si l'augmentation de la production alimentaire est quelques fois nécessaire pour améliorer la nutrition des communautés, elle n'est jamais suffisante. Pour un réel impact sur l'état nutritionnel des communautés, d'autres mesures sont à envisager.
Leçon n°6 : "Chacun est tenu de respecter le droit des enfants"	L'Etat et tous les membres des sociétés et des communautés ont l'obligation et le devoir d'œuvrer en faveur du respect, de la protection et de la réalisation du droit des enfants à une bonne nutrition. Des actions de plaidoyer, d'information, d'éducation et de formation peuvent contribuer à la prise de conscience individuelle et collective de ce droit.
Leçon n°7 : "La participation de la communauté et de la famille est vitale"	Les communautés et les familles doivent quitter le rôle de bénéficiaires passifs auquel ils sont habituellement cantonnés pour devenir acteurs clés d'un développement communautaire qui priorise les processus participatifs. Les communautés recherche et identifient les solutions les plus adaptées au regard des causes de malnutrition et des ressources dont elles disposent. Elles veillent à l'amélioration continue des programmes et des interventions.
Leçon n°8 : "Les politiques gouvernementales doivent refléter le droit à la nutrition"	En reconnaissant le droit à la nutrition, les Etats s'engagent à œuvrer en faveur de son respect, de sa protection et de sa réalisation. Toutes les politiques du pays doivent être analysées par le prisme de ce droit afin d'évaluer leur impact direct et indirect, réel et potentiel sur la nutrition. En parallèle, la conception des nouvelles politiques doit intégrer les enjeux nutritionnels des communautés.

- la qualité des ressources humaines : intervention d'agents facilitateurs du développement communautaire en lien avec la nutrition, la santé, l'éducation et l'agriculture,
- la qualité des ressources physiques et productives : infrastructures agricoles et communautaires, conservation et gestion durable des ressources naturelles,
- les capacités institutionnelles : soutien des structures publiques et privées, locales et régionales pour renforcer l'accès aux différentes ressources.

Concrètement, pour une plus grande efficacité, un bon PISAN mobilise successivement et/ou de manière concomitante une combinaison de plusieurs actions complémentaires choisies au sein de la palette d'interventions présentées précédemment. Afin de renforcer la résilience des populations, le PISAN regroupe à la fois des interventions à court terme basées sur l'aide d'urgence et la gestion de crise pour la prise en charge des situations d'insécurité alimentaire aiguë et des interventions en lien avec des objectifs stratégiques et des actions sur le long terme pour le développement. [Avallone, 2014a et Bokeloh, 2011b]

La conception, la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation d'un PISAN doivent idéalement suivre des recommandations méthodologiques qui garantissent leur pertinence, leur acceptabilité et, à terme, leur efficacité.

1.4.2 Conception et mise en œuvre de programmes nutritionnels appropriés, facteurs de succès et conditions de mise en œuvre

1.4.2.1 Retour au cadre conceptuel

Le cadre conceptuel proposé par Black *et al*. (2013) consacre un axe entier d'interventions relatives aux conditions de conception et de mise en œuvre des politiques, des programmes et des interventions en faveur de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Ces interventions relèvent du cadre méthodologique des PISAN. Elles sont indispensables pour augmenter la performance des interventions nutritionnelles (Figure 64) et font évoluer les politiques et les mécanismes de gouvernance ainsi que les contextes socio-économiques, politiques et environnementaux du pays. Elles influencent les modalités d'utilisation et d'allocation des différentes ressources et permettent, à terme, la construction d'un environnement favorable à l'amélioration durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

1.4.2.2 Apprendre des expériences passées, les « huit leçons utiles » de l'Unicef

Dans le domaine de la lutte contre les malnutritions, il n'existe aucune recette toute faite ni aucune solution universelle. Chaque politique, chaque programme et chaque stratégie doivent être créés de toute pièce afin d'être adaptés aux différents contextes locaux et répondre, à terme, aux besoins et aux attentes des communautés bénéficiaires.

Si chaque solution est unique, l'analyse des expériences passées permet de retirer des enseignements généraux en lien avec les lignes de conduite à respecter tant dans la forme à donner aux programmes que dans leur contenu. Ces enseignements ont été énoncés par l'Unicef en 1998 sous la forme de « huit leçons utiles » (Tableau XVI) [Unicef, 1998].

1.4.2.3 Méthodologie à suivre pour des programmes communautaires appropriés

1.4.2.3.1 L'approche triple A pour une amélioration continue

La conception des PISAN repose sur une bonne compréhension des problèmes et des causes immédiates, sous-jacentes et structurelles de la malnutrition afin de les résoudre par des réponses adaptées [Von Grebmer *et al*., 2010] et des actions pertinentes [Bichard et Kamara, 2013, Bokeloh, 2011c et Weingärtner, 2011a].

L'approche des « trois A » propose une séquence d'étapes logiques [Unicef, 1998] qui permet l'identification des problèmes nutritionnels (Appréciation) et des relations de cause à effet (Analyse) pour la planification et la conception d'interventions (Action) efficientes, pertinentes durables et acceptables (Figure 67) ci-après [Bokeloh, 2011c].

Figure 67 : Approche des 3A : processus d'apprentissage cyclique de la communauté et d'amélioration continue des programmes nutritionnels.
[D'après Bokeloh, 2011b et c, Weingärtner, 2011a et Unicef, 1998]

L'étape d'appréciation repose sur un diagnostic holistique [Keeton et Mc Dermott, s.d.]. Dans un premier temps ce diagnostic permet de récolter des informations et des données [Keeton et Mc Dermott, s.d.] quant à la situation nutritionnelle des populations et aux problèmes de malnutrition qu'elles rencontrent. L'appréciation permet d'identifier les populations vulnérables et les groupes en situation d'insécurité alimentaire [Bokeloh, 2011b]. Dans un second temps, le diagnostic permet de capitaliser les informations nécessaires à la phase d'analyse.
L'étape d'analyse se base sur les données issues de la phase d'appréciation et intègre l'ensemble des éléments contextuels locaux [Bokeloh, 2011b]. Cette étape repose sur une analyse causale de la malnutrition [Bichard et Kamara, 2013]. Elle permet de comprendre les dynamiques nutritionnelles, d'identifier les bonnes pratiques et les mécanismes utiles qui préexistent au sein de la communauté [Bokeloh, 2011b, Unicef, 1998 et Keeton et Mc Dermott, s.d.]. Au final, l'analyse permet d'identifier les causes de la vulnérabilité, les contraintes et les potentiels locaux pour atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle [Bokeloh, 2011b]. Cette étape débouche sur un travail de planification et aboutit à la définition de priorités d'action [Keeton et Mc Dermott, s.d.].
L'étape d'action correspond à la conception d'interventions appropriées qui s'attaquent aux causes de la vulnérabilité et de l'insécurité alimentaire et nutritionnelle, surmontent les contraintes locales et font pleinement usage des potentiels [Bokeloh, 2011b]. La mise en œuvre de ces interventions dépend des capacités techniques et institutionnelles de la communauté ainsi que des ressources dont elle dispose [Bokeloh, 2011b]. La conception des interventions doit intégrer de manière précoce ces conditions afin de proposer des actions réalisables.
Les performances et les impacts des interventions mises en œuvre sont suivis et évalués en continu par le biais de différents indicateurs [Bokeloh, 2011b]. Afin de garantir la transparence des projets, les données collectées et les conclusions du suivi et de l'évaluation sont libres d'accès et partagées avec l'ensemble des bénéficiaires [Bokeloh, 2011b et c et Keeton et Mc Dermott, s.d.]. Le suivi et l'évaluation permettent de faire ressortir les limites des interventions, les difficultés qu'elles rencontrent et les éventuels problèmes qu'elles engendrent. Cette étape débouche sur une nouvelle phase d'appréciation qui initie un nouveau cycle de projet. Celui-ci permet alors de tenir compte des conclusions de l'évaluation et d'envisager des actions correctives pour pallier les insuffisances des interventions mises en œuvre dans le cadre du cycle précédent [Bokeloh, 2011b]. Cette ultime étape permet l'apprentissage itératif et l'amélioration continue [Bokeloh, 2011c et Weingärtner, 2011a].

Si la gestion cyclique des PISAN permet de proposer des actions adaptées et durables, leur pertinence et leur acceptabilité seront d'autant plus grandes que leur conception et leur mise en œuvre, ainsi que le suivi et l'évaluation de leurs impacts, impliqueront les communautés bénéficiaires par le biais de processus participatifs [Bokeloh, 2011c].

1.4.2.3.2 Mobilisation communautaire et processus participatif

La mobilisation des communautés à chaque étape des programmes nutritionnels est essentielle pour l'autonomisation des populations, le renforcement de leurs capacités à évaluer les problèmes qu'elles rencontrent et à faire le meilleur usage de leurs ressources pour répondre à leurs besoins et améliorer durablement leur propre sécurité alimentaire et nutritionnelle [FAO, 2006, Unicef, 1998 et Keeton et Mc Dermott, s.d.]. Grâce au processus de gestion cyclique des projets et avec l'aide d'un appui extérieur (animateur de développement), les communautés bénéficiaires apprennent pas à pas à rechercher les meilleures solutions, à doser les différentes interventions et à remettre en question leurs décisions en confrontant les résultats du suivi et de l'évaluation aux objectifs et priorités d'action définis. Elles font évoluer les programmes nutritionnels et se les approprient ainsi progressivement. La réalisation des objectifs de sécurité alimentaire et nutritionnelle par le biais de processus participatifs, itératifs et durables relèvent du développement communautaire. [Unicef, 1998]

Les populations menacées par l'insécurité alimentaire et confrontées au quotidien aux problèmes de la malnutrition disposent des meilleures connaissances quant aux causes et aux impacts de celles-ci et sont aussi les plus à même d'identifier et de proposer des solutions adaptées et réalisables au regard des ressources et des capacités dont elles disposent [Bokeloh, 2011b et Unicef, 1998]. La mise en place de processus participatifs permet aux populations de passer du statut de simples « bénéficiaires passifs » à celui d'acteurs d'évolutions et de changements réussis et de longue durée [Bokeloh, 2011b et Unicef, 1998].
L'analyse participative des potentiels locaux en faveur de la sécurité alimentaire et nutritionnelle permet d'identifier et de recenser les bonnes pratiques traditionnelles qui relèvent des usages, des coutumes et des savoirs locaux. En proposant l'optimisation et l'amélioration de ces bonnes pratiques, la phase d'action privilégie la conception de stratégies montantes, « bottom-up » adaptées et de meilleure acceptabilité. L'approche des « trois A » vise ainsi à potentialiser les cycles présents localement et à valoriser les savoirs et les pratiques préexistants plutôt qu'à créer de nouveaux cycles vecteurs de systèmes peu adaptés, difficiles à adopter, à accepter et, de ce fait, peu durables [Unicef, 1998]. Les solutions bottom-up peuvent toutefois être complétées par des approches top-down appropriées, complémentaires et porteuses de connaissances scientifiques pointues et de techniques innovantes. La combinaison de solutions montantes et descendantes reste la stratégie la plus efficace pour trouver un équilibre d'approches fonctionnelles dans le cadre de PISAN efficients et durables [Bokeloh, 2011b et Unicef, 1998].

1.4.2.3.3 Des programmes intégrés et multisectoriels

La malnutrition est un problème complexe et multi-causal. Les solutions pour lutter contre ce problème reflètent cette complexité : les programmes nutritionnels doivent suivre une approche globale, multisectorielle, frontale et cohérente [Von Grebmer *et al*., 2014 et Bokeloh, 2011b].
Un développement prenant en compte la nutrition nécessite la définition de mesures concrètes pour assurer une coordination, une coopération et une planification multisectorielle qui mobilisent de nombreux partenaires [Unicef, 2013 et Bokeloh, 2011b]. A l'échelle macroéconomique, l'intégration de la nutrition passe ainsi d'une part, par la création de politiques publiques dédiées sous la forme de politiques et de programmes nationaux de nutrition portés par les Ministères de la Santé [Bichard et Kamara, 2013] et, d'autre part, la mise à jour des politiques sectorielles pertinentes afin d'y intégrer un volet nutritionnel [Bichard et Kamara, 2013, Bokeloh, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. Concernant ce dernier point, les programmes sociaux présentent un potentiel intéressant pour réaliser une telle intégration [Von Grebmer *et al*., 2010]. Concrètement, l'intégration des enjeux nutritionnels aux services sociaux et aux activités communautaires préexistantes (santé, éducation, communication ou mobilisation sociale…) garantit la prise en compte systématique des enjeux nutritionnels et permet une meilleure compréhension des problèmes nutritionnels, une plus grande sensibilisation et une motivation accrue des décideurs politiques, des équipes des programmes et des communautés pour augmenter leurs efforts dans la lutte contre les malnutritions [Bokeloh, 2011b et Unicef, 1998].

Les programmes nutritionnels doivent s'accompagner d'une amélioration de la gouvernance de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Celle-ci se heurte cependant à plusieurs difficultés qui résultent de la forte spécialisation sectorielle des modèles institutionnels [Bichard et Kamara, 2013], l'absence de cadre politique et législatif et, de manière générale, au manque de ressources.

1.4.2.3.4 Cadre politique et législatif, capacités institutionnelles et ressources

Un engagement politique fort [Bokeloh, 2011b et Weingärtner, 2011a] contribue à la création d'un environnement favorable à l'amélioration durable de la sécurité alimentaire et nutrition-

nelle des populations d'un pays. Cet engagement se traduit par des stratégies effectives en termes de prévention, de soin, de traitement et d'atténuation de la malnutrition et de l'insécurité alimentaire [Weingärtner, 2011a] couplées à des investissements et des allocations budgétaires adaptés de manière à mettre à disposition les ressources suffisantes pour la mise en œuvre des différents programmes nutritionnels [Von Grebmer *et al*., 2014].
Cependant, si les ressources financières sont essentielles pour une mise en œuvre durable et efficace des interventions nutritionnelles, la disponibilité de ressources humaines suffisantes, qualifiées et compétentes ne doit pas être sous-estimée. La qualité des intervenions nutritionnelles dépend en effet très fortement de la sélection, de la formation et de l'accompagnement des agents communautaires, des professionnels de santé, des animateurs nutritionnels ou encore des conseillers agricoles qui interviennent auprès des communautés [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]. La formation des ressources humaines doit donc être intégrée aux programmes nutritionnels, anticipée et planifiée [Bokeloh, 2011b] pour assurer la disponibilité de cadres opérationnels lors des étapes de mise en œuvre des programmes.

Les interventions en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle dépendent de la présence de réformes législatives qui viennent appuyer les politiques publiques et sectorielles ainsi que de l'environnement institutionnel [Bokeloh, 2011b]. Celui-ci a un rôle majeur à jouer dans le cadre de la mise en œuvre et de la coordination des approches multisectorielles et intégrées pour l'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. L'ancrage des PISAN dans un cadre institutionnel solide et opérationnel constitue un levier majeur pour accélérer leur mise en œuvre. [Bichard et Kamara, 2013]
Cependant, les besoins importants en ressources financières et humaines et la nécessité d'une bonne gouvernance pour la mise en œuvre des programmes nutritionnels intégrés rendent la conception de ces approches particulièrement difficile dans le contexte des pays les moins avancés [Von Grebmer *et al*., 2010].

Cadre politique, cadre juridique, cadre législatif, cadre institutionnel et ressources suffisantes sont pourtant indispensables pour la création d'un environnement favorable à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. De manière générale, leur présence et leur solidité résultent de la volonté des Etats à lutter contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition. Dans l'idéal, celle-ci peut se traduire par la reconnaissance du droit à une alimentation adéquate, reconnaissance par laquelle les Etats s'engagent à œuvrer en faveur du respect, de la protection et de la réalisation de ce droit, plaçant ainsi l'alimentation et la nutrition, au cœur de toutes les décisions et les stratégies politiques [Von Grebmer *et al*., 2010].

2 Le droit à une alimentation adéquate

En 2014, dans le cadre des 10 ans des directives volontaires sur le droit à l'alimentation, la FAO a publié une série de documents thématiques en lien avec le droit à une alimentation adéquate (boîte à outils méthodologique, manuels pratiques…). Ces différents documents sont consultables et téléchargeables sur le site de la FAO dédié au droit à l'alimentation (www.fao.org/righttofood/fr/). Les différents éléments présentés dans cette partie sont, pour la plupart, tirés de certains de ces travaux.

2.1 Historique du droit à l'alimentation

Les prémices du droit à l'alimentation apparaissent en 1941, lors du discours dit « des quatre libertés » donné par le Président américain F.D. Roosevelt devant le congrès et le peuple des Etats-Unis : liberté d'expression, liberté de culte, celle d'être libéré du besoin et celle d'être libéré de la peur [Site internet n°30] :

Le poste de Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation

D'abord occupé par le sociologue suisse Jean Ziegler de 2000 à 2008, le poste de Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation a ensuite été occupé, de 2008 à 2014, par Olivier De Schutter, juriste belge et professeur de droit international [Parmentier, 2014].

Le Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation est chargé de promouvoir la réalisation du droit à l'alimentation en encourageant l'adoption de mesures à l'échelle nationale, régionale et internationale pour la réalisation du droit à l'alimentation. Les missions du Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation sont les suivantes [Proietti et Simon, 2014] :

- examiner les moyens, les chemins et les obstacles à la réalisation du droit à l'alimentation,
- être force de proposition et présenter des recommandations par étapes pour aider à la réalisation du droit à l'alimentation,
- travailler en coopération étroite avec les Etats, les organisations intergouvernementales, les ONGs, le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels et l'ensemble des acteurs du droit à l'alimentation,
- participer à des conférences et autres évènements internationaux dans le but de promouvoir la réalisation du droit à l'alimentation.

Le Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation doit également rendre compte de ses travaux devant l'Assemblée Générale des Nations Unies et devant le Conseil des Droits de l'Homme [Proietti et Simon, 2014].

Olivier de Schutter, « plus diplomate et moins dénonciateur » [Parmentier, 2014] que son prédécesseur a particulièrement œuvré en faveur du droit à l'alimentation durant son mandat de Rapporteur Spécial. En faisant le choix de la responsabilisation, individuelle et collective, des acteurs du droit à l'alimentation et notamment des Etats et des gouvernements, Olivier De Schutter a construit ses propositions et ses recommandations sur trois axes stratégiques forts [Parmentier, 2014] :

- agir en même temps sur la production et la distribution alimentaires,
- agir localement pour cibler les populations pauvres, marginalisées et vulnérables en développant des programmes de protection sociale,
- établir une bonne gouvernance autour du droit à l'alimentation (lois opposables à tiers, stratégies adaptées, mesures de suivi et d'évaluation des progrès, participation active de la société civile et reddition de comptes des Etats et des gouvernements).

Encadré 21

« […] Nous attendons avec impatience un monde fondé sur les quatre libertés humaines essentielles. […] La troisième, c'est d'être libéré du besoin […] partout dans le monde. […] »

F.D. ROOSEVELT, le 6 janvier 1941

En 1948, l'Article 25 de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme reconnaît pour la première fois le droit à la nourriture [FAO, 2014a et 2006, De Schutter, 2010a] : « Toute personne a droit à un niveau de vie suffisant pour assurer sa santé, son bien-être et ceux de sa famille, notamment pour l'alimentation, l'habillement, le logement, les soins médicaux ainsi que pour les services sociaux nécessaires…» [Déclaration Universelle des Droits de l'Homme, Art. 25.1 citée par FAO, 2014a].
Durant les années 1960s, les textes de la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme sont traduits et mis en pratique dans le cadre de 2 pactes internationaux : le Pacte International relatif aux Droits Civiques et Politiques et le Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels ou PIDESC. Contrairement à la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme, ces deux pactes sont des instruments internationaux contraignants : après ratification, ils imposent aux Etats signataires des obligations juridiques et la responsabilité de garantir la transposition et l'application de leur contenu dans les contextes nationaux [FAO, 2014e].

Afin de clarifier le contenu du droit à l'alimentation, le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels, organe composé d'experts indépendants chargés de surveiller le respect du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels par les Etats partis, adopte, au début des années 2000s, le Commentaire Général n°12 sur le droit à l'alimentation. Cette observation traduit de manière compréhensible et d'autorité le droit de l'Homme à une alimentation adéquate et précise les implications, pour les gouvernements, de la reconnaissance de ce droit [Parmentier, 2014, Weingärtner, 2011a et De Schutter, 2010a]. Les Commentaires Généraux ne sont pas juridiquement contraignants. Cependant, ils font office d'interprétation officielle du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels dont la mise en œuvre a force d'obligation pour les Etats signataires [De Schutter, 2010a].

Dans les années 1990s, les Nations Unies créent des postes de rapporteurs spéciaux, acteurs indépendants chargés d'alerter, chaque année, les acteurs de la communauté internationale sur des sujets précis [Parmentier, 2014]. En 2000, la Commission des Droits de l'Homme établit le mandat de Rapporteur Spécial sur le droit à l'alimentation (Encadré 21) [Site internet n°31].

Lors du Sommet Mondial de l'Alimentation de 2002, des ONGs proposent la création d'un cadre de conduite pour fournir des orientations pratiques relatives à la réalisation progressive du droit à l'alimentation dans les différents contextes nationaux [Proietti et Simon, 2014 et FAO, 2014b]. En réponse à cette demande, la FAO mandate un groupe de travail intergouvernemental qui inclut les organisations de la société civile pour établir une série de recommandations et de lignes directrices destinées à accompagner et faciliter la mise en œuvre du droit à l'alimentation dans les différents pays [Weingärtner, 2011a, FAO, 2006 et Site internet n°31]. Sous la direction du Conseil de la FAO, ce groupe de travail publie, en 2004, les Directives Volontaires à l'appui de la concrétisation progressive du droit à une alimentation adéquate dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale (ou Directives sur le droit à l'alimentation), adoptées à l'unanimité par les 187 Etats membres du Conseil Général de la FAO [De Schutter, 2010a et Site internet n°31].
Les Directives sur le droit à l'alimentation proposent ainsi un guide pratique pour aider les Etats parties à respecter les engagements pris au regard du droit à l'alimentation dans le cadre

Déclaration Universelle des Droits de l'Homme.
Art. 25.1 :

«Toute personne a droit à un niveau de vie suffisant pour assurer sa santé, son bien-être et ceux de sa famille, notamment pour l'alimentation, l'habillement, le logement, les soins médicaux ainsi que pour les services sociaux nécessaires...»

Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels.
Art. 11 :

1. Les Etats parties au présent Pacte reconnaissent le droit de toute personne à un niveau de vie suffisant pour elle-même et sa famille, y compris une nourriture, un vêtement et un logement suffisants, ainsi qu'à une amélioration constante de ses conditions d'existence. Les Etats parties prendront des mesures appropriées pour assurer la réalisation de ce droit et ils reconnaissent à cet effet l'importance essentielle d'une coopération internationale librement consentie.
2. Les Etats parties au présent Pacte reconnaissant le droit fondamental qu'à toute personne d'être à l'abri de la faim, adopteront, individuellement et au moyen de la coopération internationale, les mesures nécessaires, y compris des programmes concrets:
(a) Pour améliorer les méthodes de production, de conservation et de distribution des denrées alimentaires par la pleine utilisation des connaissances techniques et scientifiques, par la diffusion de principes d'éducation nutritionnelle et par le développement ou la réforme des régimes agraires, de manière à assurer au mieux la mise en valeur et l'utilisation des ressources naturelles;
(b) Pour assurer une répartition équitable des ressources alimentaires mondiales par rapport aux besoins, compte tenu des problèmes qui se posent tant aux pays importateurs qu'aux pays exportateurs de denrées alimentaires.

[FAO, 2014a]

Encadré 22

du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels [Site internet n°31]. Les Directives Volontaires permettent au droit à l'alimentation de passer du statut de simple aspiration à celui d'instrument d'action opérationnel [FAO, 2014b].

Ce tour d'horizon fait ressortir les différentes évolutions suivies par le droit à une alimentation adéquate depuis 1942 jusqu'à aujourd'hui. Longtemps réduit à une dimension purement symbolique en lien avec un concept vague et peu opérationnel, le droit à l'alimentation a commencé à émerger durant les années 1980s et 1990s, d'abord en tant que contre-modèle dans un contexte international marqué par de fortes dynamiques néolibérales [De Schutter, 2010a].
Au début du XXIème siècle, les statistiques de l'insécurité alimentaire et des malnutritions dans le monde ont occasionné une véritable prise de conscience de la communauté internationale. Celle-ci s'est alors appliquée à faire évoluer le droit à l'alimentation pour en faire un outil de lutte contre la faim et la malnutrition, un outil à la fois d'analyse et de guide pour l'action. [De Schutter, 2010a].

2.2 Définition et contenu

2.2.1 Les définitions du droit à une alimentation adéquate

2.2.1.1 La définition proposée par le Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels

En 1966, l'article 11 du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels traduit la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme de 1948 en proposant une première définition du droit à l'alimentation (Encadré 22).
Cette définition reconnaît le droit à une alimentation suffisante tout en posant les bases du concept de sécurité alimentaire et en mettant l'accent sur l'importance de la nutrition [CSA, 2012]. La définition du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels propose une double approche du droit à l'alimentation. Celui-ci correspond à la fois [FAO, 2014a et f] :

- au droit fondamental et inaliénable de chacun d'être protégé de la faim, une norme absolue dont la force et la portée sont similaires à celles du droit à la vie. Ce droit est assorti d'une obligation immédiate de réalisation.
- au droit de chacun à une alimentation adéquate, un concept plus large qui implique l'existence d'un environnement économique, politique et social susceptible de garantir à tous la sécurité alimentaire et la satisfaction de ses besoins. La réalisation de ce droit repose sur une effectivité progressive, le principe de non régression (pas de retour en arrière dans les progrès réalisés) et des modalités de concrétisation qui varient en fonction des différents groupes de la population (enfants, femmes enceintes,…).

Par l'article 2 du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels, les Etats parties s'engagent à mettre en œuvre des politiques, des programmes et des interventions pour assurer le respect, la protection et la réalisation progressive des Droits Economiques, Sociaux et Culturels reconnus par le traité.

2.2.1.2 La définition proposée par le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels

Dans son Observation Générale n°12, le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels définit avec autorité le droit à l'alimentation : «Le droit à une nourriture suffisante est réalisé lorsque chaque homme, chaque femme et chaque enfant, seul ou en communauté avec d'autres, a physiquement et économiquement accès à tout moment à une nourriture suffisante ou aux moyens de se la procurer». [Observation Générale n°12 du Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels citée par FAO,

2014a]. La définition ainsi proposée par le Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels est reconnue par la communauté internationale et sera réaffirmée lors des Sommets Mondiaux de l'Alimentation de 2002 et de 2009 [FAO, 2014c].

2.2.1.3 La définition proposée par Olivier de Schutter

Olivier De Schutter, ancien Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation définit le droit à l'alimentation comme « le droit d'avoir un accès régulier, permanent et non restrictif, soit directement ou au moyen d'achats financiers, à une alimentation quantitativement et qualitativement adéquate et suffisante correspondant aux traditions culturelles du peuple auquel le consommateur appartient, et qui lui procure une vie physique et mentale, individuelle et collective, épanouissante et exempte de peur » [Site internet n°31].
En d'autres termes, le droit à l'alimentation correspond « au droit de chaque être humain à se nourrir dans la dignité en produisant lui-même son alimentation ou en l'achetant » [De Schutter, s.d. cité par Belieres *et al*., 2014].

2.2.2 Les différentes dimensions du droit à une alimentation adéquate

Le contenu du droit à une alimentation adéquate repose sur 5 dimensions : les 4 piliers de la sécurité alimentaire (disponibilité de l'alimentation à partir des ressources naturelles ou sur les marchés, accessibilité économique à une alimentation financièrement abordable, stabilité de l'approvisionnement et de l'accès dans l'espace et dans le temps, adéquation de la nourriture et de l'alimentation), placés dans une perspective temporelle intergénérationnelle (durabilité) [FAO, 2014a et 2012 et Site internet n°31]. La durabilité, facteur temporel au même titre que la stabilité mais dont le pas de temps est plus long et s'exprime à l'échelle intergénérationnelle. La durabilité concerne la capacité et la possibilité des générations actuelles et futures à obtenir de la nourriture. [FAO, 2014a].

2.2.3 Le droit à l'alimentation en pratiques

La reconnaissance du droit à l'alimentation par un pays implique la mise en œuvre d'actions spécifiques [Maetz, 2013] afin de créer un environnement favorable qui permette à chaque être humain de pouvoir s'alimenter dans la dignité, par ses propres moyens, que ce soit par le biais de sa propre production alimentaire ou bien en achetant sa nourriture [FAO, 2014c et Site internet n°31]. Le droit à l'alimentation oblige les Etats et les gouvernements à créer et à mettre en œuvre des politiques cohérentes pour lutter contre la faim et garantir aux populations l'accès à une alimentation adéquate [Bricas *et al*., 2014 et SOS Faim, 2014]. Ce droit engage également les Etats à intervenir en cas d'insécurité alimentaire, si le droit à l'alimentation est menacé, ou bien, n'est pas respecté [Maetz, 2013 et Site internet n°31].

Concrètement :

- pour pouvoir produire sa propre alimentation, une personne doit disposer de ressources productives de qualité, en quantité suffisante (terres, eau, semences, crédit…),
- pour pouvoir acheter sa nourriture, il est nécessaire de posséder des ressources économiques et financières, issues de revenus adéquats et rémunérateurs, et d'un accès au marché.

Dans le cadre de la réalisation du droit à l'alimentation, il est de la responsabilité des Etats de créer un cadre qui « permette aux individus […] de produire ou d'acheter une alimentation adéquate pour eux-mêmes et leur famille ». La création de ce cadre passe par l'adoption et l'application de politiques en lien avec l'accès aux ressources productives (régime foncier,…) et la gestion des ressources naturelles (eau,…), des politiques agricoles, des politiques salariales mais aussi de protection sociale (filets de sécurité,…). [Site internet n°31]

Par ailleurs, la reconnaissance du droit à l'alimentation responsabilise les Etats. Le droit à l'alimentation, une fois reconnu, devient redevable. Les Etats s'engagent donc à rendre

compte des actions qu'ils mettent en œuvre pour respecter leurs engagements au regard du droit à l'alimentation. Si celles-ci sont insuffisantes ou menacent la réalisation du droit à l'alimentation, des mécanismes de recours permettent à chacun d'attaquer l'Etat en justice pour réclamation et réparation. [Bricas *et al*., 2014 et Maetz, 2013]

2.3 Les acteurs du droit à l'alimentation : titulaires de droits, porteurs d'obligations et de responsabilités

Trois types d'acteurs interviennent dans le cadre du respect, de la protection et de la réalisation progressive du droit à l'alimentation : les titulaires de droits, les titulaires d'obligations et les titulaires de responsabilités.

2.3.1 Les titulaires de droits

Les titulaires de droits sont les bénéficiaires et les détenteurs des droits, les sujets dont les nécessités doivent être comblées. Les Droits de l'Homme étant universels et mis en œuvre en dehors de toute forme de discrimination, les titulaires du droit à l'alimentation sont l'ensemble des êtres humains. [FAO, 2014e]

Les titulaires de droits doivent être capables d'exercer leurs droits. Cette capacité dépend des contextes politique, économique et socioculturel. Elle peut être potentialisée lorsqu'elle s'inscrit dans une société qui est consciente de ses droits (informée), une société participative et qui a la capacité et la possibilité de réclamer et de revendiquer ses droits (mécanismes de recours et cadre institutionnel). Ainsi, les titulaires de droits sont des sujets actifs, acteurs du développement et de la transformation des sociétés vers la réalisation des Droits de l'Homme. [FAO, 2014e]

Les enjeux de la réalisation du droit à l'alimentation reposent sur l'habilitation, l'autonomisation, la participation et la non-discrimination des titulaires de droits afin qu'ils prennent conscience de leurs droits, disposent d'informations, acquièrent des connaissances et développent des compétences quant au contenu et aux implications du droit à l'alimentation. Il est également essentiel que les titulaires de droits soient conscients de leurs capacités et des mécanismes juridiques de recours dont ils disposent pour exiger le respect, la protection et la réalisation du droit à l'alimentation [FAO, 2014g].

2.3.2 Les titulaires d'obligations [FAO, 2014e]

Les titulaires d'obligations sont représentés par les institutions des Etats qui ont ratifié les traités internationaux : Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels et Pacte International relatif aux Droits Civiques et Politiques.

Le modèle démocratique et constitutionnel implique la séparation des pouvoirs en 3 entités distinctes (entité législative, entité exécutive et entité juridique). Dans le cadre de la reconnaissance, du respect, de la protection et de la réalisation progressive du droit à l'alimentation, chacune de ces entités dispose de fonctions et de tâches propres.

Le pouvoir législatif, porté par le Parlement, l'Assemblée Nationale et/ou le Sénat, participe, avec le pouvoir exécutif, à l'élaboration et à l'approbation des lois et des budgets. Concernant la réalisation du droit à l'alimentation, le pouvoir législatif est chargé d'incorporer les dispositions qui lui sont spécifiques au sein même de la législation nationale tout en assurant le suivi étroit des politiques qui lui sont rattachées. En parallèle, le pouvoir législatif exerce un contrôle sur le pouvoir exécutif.

Ce dernier, porté par le chef d'Etat et son gouvernement, est chargé de formuler et mettre en œuvre des politiques publiques sur la base des lignes de conduite définies par le Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels et des recommandations apportées par les Directives Volontaires sur le droit à l'alimentation. Le pouvoir exécutif a également la

Tableau XVII : Fonctions des titulaires de responsabilités.
[D'après FAO, 2014e]

Titulaires de responsabilités	Fonctions
Organisations non gouvernementales Mouvements sociaux Organisations de la société civile	Défendre les Droits de l'Homme, informer, sensibiliser le public Participer à l'élaboration des politiques et des programmes, à la révision des lois Contrôle l'accès aux systèmes et mécanismes de recours Suivre la réalisation des Droits de l'Homme Organiser des mobilisations sociales et des activités de promotion des Droits de l'Homme Contrôler les actions de l'Etat Promouvoir l'obligation redditionnelle des porteurs d'obligations Augmenter l'autonomie des titulaires de droits
Institutions financières internationales (FMI, BM)	Fournir une assistance technique Prêter assistance en matière de budgets nationaux Veiller à la protection du droit à l'alimentation dans les politiques de prêt, les accords de crédits et les plans d'ajustement structurel
Conseil des Droits de l'Homme des Nations Unies	Traiter les situations de violation des Droits de l'Homme et formuler des recommandations Promouvoir la coordination et l'incorporation des Droits de l'Homme dans l'activité générale du système des Nations Unies
Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels des Nations Unies	Surveiller la réalisation des Droits Economiques, Sociaux et Culturels et le respect du Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels Promouvoir et contrôler l'application correcte des droits du Pacte Internationale relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels Lire les rapports périodiques des Etats, formuler des observations générales et des recommandations
Haut-Commissariat des Nations Unies aux Droits de l'Homme	Promouvoir et protéger la réalisation de tous les Droits de l'Homme Coordonner la transversalité des Droits de l'Homme dans le système des Nations Unies
Rapporteur Spécial des Nations Unies sur le droit à l'alimentation	Promouvoir la réalisation totale du droit à l'alimentation et l'adoption de mesures nationales, régionales et internationales Examiner la situation d'un pays ou d'un thème en particulier lié aux Droits de l'Homme
FAO	Offrir une information sur la sécurité alimentaire et le droit à l'alimentation Fournir une assistance technique aux pays membres dans la conception des politiques, la planification, la législation et les stratégies de lutte contre la faim basées sur l'approche du droit à l'alimentation
FIDA	Financer des projets de développement agricole pour la production d'aliments dans les pays en développement pour combattre la faim et la pauvreté en augmentant la productivité et les revenus
PAM	Fournir une aide alimentaire pour appuyer le développement économique et social comme mesure d'urgence
SCN, Comité Permanent des Nations Unies sur la nutrition	Proposer une approche transversale des Droits de l'Homme pour la nutrition

mission de créer des institutions et de renforcer leurs capacités en assurant la formation des ressources humaines et une coopération institutionnelle large. En parallèle, le pouvoir exécutif formule et contrôle le budget national.

Le pouvoir juridique est le système de protection du droit à l'alimentation et des titulaires de droits. Les juges et les tribunaux doivent, d'une part, définir le droit à l'alimentation, son contenu, ses implications et sa justiciabilité et, d'autre part, mettre en œuvre, valider et appliquer les mécanismes de recours administratifs et/ou judiciaires à disposition des titulaires de droits et des porteurs de responsabilités.

Les enjeux de la réalisation du droit à l'alimentation reposent sur le renforcement des capacités des porteurs d'obligations afin de garantir la constance de leur motivation quant au respect de leurs engagements et de leurs obligations. Ce renforcement cible l'autorité, l'accès et l'allocation des ressources, les compétences en matière de communication et la justification adéquate des décisions des titulaires d'obligations. En parallèle, il est également nécessaire de travailler au renforcement des capacités des différentes institutions, pour que celles-ci, dotées d'une législation et d'une politique propres, fonctionnent de manière respectueuse et transparente, en faveur de la réalisation progressive du droit à l'alimentation. [FAO, 2014e et g]

2.3.3 Les titulaires de responsabilités [FAO, 2014e]

Le groupe des titulaires de responsabilités rassemble un cortège hétérogène d'acteurs.
A l'échelle internationale, les organisations des Nations Unies interviennent en tant que porteurs de responsabilités pour soutenir les Etats et coopérer à leurs côtés dans le but de réaliser progressivement le droit à l'alimentation.
A l'échelle nationale, l'ensemble des êtres humains, les familles, les collectivités et les organisations sociales sont titulaires de responsabilités dans le contexte de la réalisation des Droits de l'Homme en général et du droit à l'alimentation en particulier : faire respecter le droit à l'alimentation est un acte d'engagement et de citoyenneté [SOS Faim, 2014] et il est du ressort des titulaires de responsabilités (médias indépendants, partis politiques d'opposition, organisations de la société civile) de veiller à son respect, à sa protection ainsi qu'à sa réalisation progressive en exigeant des autorités qu'elles rendent des comptes, garantissant ainsi la responsabilisation des gouvernements (porteurs d'obligations) à l'égard des populations (titulaires de droits) [De Schutter, 2010a].
Une multitude d'acteurs interviennent en tant que porteurs de responsabilités à l'égard de la réalisation progressive du droit à l'alimentation. Le Tableau XVII présente ces acteurs et les fonctions qu'ils exercent en tant que titulaires de responsabilités.

Les enjeux de la réalisation progressive du droit à l'alimentation reposent sur la promotion de l'implication des titulaires de responsabilités pour favoriser les conditions adéquates pour sa reconnaissance, son respect, sa protection et sa réalisation progressive. Cette promotion passe par le développement des capacités d'analyse des porteurs de responsabilités (évaluation de la vulnérabilité et de l'insécurité alimentaire, causes de l'insécurité alimentaire) et le renforcement de leur aptitude à communiquer avec les porteurs d'obligations. [FAO, 2014g]

Les titulaires de responsabilités se positionnent à l'interface entre titulaires de droits et porteurs d'obligations. Leurs interventions visent, d'une part, à renforcer l'autonomisation des titulaires de droits et, d'autre part, à améliorer les capacités des porteurs d'obligations au travers de systèmes de soutien, d'assistance, de conseil et d'accompagnement, de systèmes de contrôle, de suivi, d'évaluation et de promotion des mécanismes de redevabilité et de reddition de comptes.

Les Directives Volontaires à l'appui de la concrétisation du droit à une alimentation adéquate dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale ou Directives sur le droit à l'alimentation.

[FAO, 2005b]

Directive 1 : Démocratie, bonne gouvernance, Droits de l'Homme et primauté du droit

Directive 2 : Politique de développement économique

Directive 3 : Stratégies

Directive 4 : Marchés

Directive 5 : Institutions

Directive 6 : Parties prenantes

Directive 7 : Cadre juridique

Directive 8 : Accès aux ressources at aux moyens de production (8A : Main d'œuvre, 8B : Terres, 8C : Eau, 8D : Ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, 8E : Durabilité, 8F : Services)

Directive 9 : Sécurité sanitaire des aliments et des consommateurs

Directive 10 : Nutrition

Directive 11 : Education et sensibilisation

Directive 12 : Ressources financières nationales

Directive 13 : Appui aux groupes vulnérables

Directive 14 : Filets de sécurité

Directive 15 : Aide alimentaire internationale

Directive 16 : Catastrophes naturelles et anthropiques

Directive 17 : Suivi, indicateurs et jalons

Directive 18 : Institutions nationales de protection Droits de l'Homme

Directive 19 : Perspectives internationales

Encadré 23

2.4 Les Directives Volontaires à l'appui de la concrétisation du droit à une alimentation adéquate dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale ou Directives sur le droit à l'alimentation

2.4.1 Présentation générale des Directives sur le droit à l'alimentation

Les Directives sur le droit à l'alimentation constituent le document de référence le plus important et le plus complet pour la construction, à l'échelle nationale, d'un cadre solide et basé sur les Droits de l'Homme pour la réalisation des objectifs de la sécurité alimentaire et de la nutrition [CSA, 2014a et FAO, 2014b]. Ce document est issu d'un consensus international [FAO, 2012]. Véritable instrument légal [Weingärtner, 2011a], il propose un guide pratique à l'usage des Etats et des gouvernements pour élaborer des stratégies nationales, des politiques, des programmes et des activités en matière de sécurité alimentaire et de nutrition qui tiennent compte des principes des droits humains [CSA, 2014a, FAO, 2014b et 2012].

2.4.2 Les Directives sur le droit à l'alimentation : contenu

Dans leur contenu, les Directives sur le droit à l'alimentation rappellent les principes d'une bonne gouvernance, l'importance de cibler les populations démunies et marginalisées, de veiller à la non-exclusion de certains groupes et réaffirment la responsabilité des Etats en cas d'insécurité alimentaire, de crise, de faim et de malnutrition [Maetz, 2013].
Les directives formulées permettent de faire de la réalisation du droit à l'alimentation le premier objectif des politiques, des programmes, des stratégies et des législations en matière de sécurité alimentaire [CSA, 2014a]. En parallèle, elles veillent à ce que l'ensemble des politiques et des lois nationales respectent et protègent le droit à l'alimentation. Par ces deux aspects complémentaires, elles garantissent ainsi la création, à l'échelle de chaque pays, d'un environnement favorable à la réalisation progressive du droit à l'alimentation [Maetz, 2013]. Au total, le groupe de travail mandaté par la FAO a identifié 19 directives [FAO, 2005b]. Celles-ci sont présentées dans l'Encadré 23.

Les directives sur le droit à l'alimentation permettent ainsi d'accompagner les Etats pour la mise en œuvre du droit à l'alimentation en respectant les obligations qu'impose une approche par les droits (Annexe 11). La force de l'engagement des Etats et des gouvernements résulte de leur volonté d'éliminer la faim et la malnutrition ainsi que de leurs capacités à sortir d'une approche purement symbolique du droit à l'alimentation [De Schutter, 2010a] pour privilégier une approche par le droit dans le cadre de laquelle ils s'engageront à porter des responsabilités à l'égard du bien-être de leurs populations et à rendre des comptes.

3 Retour sur la Grande Île : politique nutritionnelle et droit à l'alimentation à Madagascar

« En 2012, la nutrition a été identifiée à Madagascar comme l'un des domaines prioritaires dans les stratégies de développement contre la pauvreté » [SUN et Procasur, s.d.]. La même année, le pays rejoignait le mouvement SUN [SUN, 2014].
La vision du SUN est de « créer un monde sans faim et sans malnutrition » [Site internet n°17]. Le mouvement souhaite renforcer la résilience et la nutrition des populations par le biais d'approches participatives, multisectorielles et multi-parties prenantes qui rassemblent gouvernements, organisations de la société civile, organisations des Nations Unies, donateurs et fondations, associations du secteur privé, ONGs et chercheurs [Bricas *et al*., 2014, CSA, 2011 et Site internet n°17]. Le mouvement SUN construit son approche sur la base du droit à une alimentation adéquate et à une bonne nutrition pour tous. Il vise à intégrer plus efficacement et de manière systématique la nutrition et ses enjeux aux initiatives de développement sur la base de modèles de collaboration intersectorielle. L'objectif est ainsi de positionner la

Plan National d'Action pour la nutrition II : objectifs globaux et objectifs spécifiques

[République malgache, 2012]

Objectifs globaux de 2012 à 2015, à :
(i) Réduire la prévalence de la malnutrition chronique (taille/âge<-2ET) chez les enfants de moins de 5 ans, soit de 50,1% à 42,8%,
(ii) Contribuer à la réduction de la mortalité des enfants de moins de 5 ans, de 72 pour 1000 naissances vivantes en 2008 à 56 en 2015.

Objectifs spécifiques de 2012 à 2015 :
(i) Réduire la prévalence de l'insuffisance pondérale (poids/âge<-2ET) chez les enfants de moins de 5 ans, à moins de 28%;
(ii) Réduire la prévalence de la malnutrition aiguë (poids/taille<-2ET) à moins de 5%, chez les enfants de moins de 5 ans;
(iii) Réduire la malnutrition aiguë sévère (poids/taille<-3ET) à moins de 1%, chez les enfants de moins de 5 ans ;
(iv) Réduire la prévalence de l'insuffisance de poids à la naissance (< 2 500 grammes) à moins de 10% ;
(v) Augmenter le taux d'allaitement maternel exclusif jusqu'à 6 mois de 51% à 65% et maintenir le taux d'allaitement maternel jusqu'à 2 ans et au-delà, à plus de 98% ;
(vi) Réduire la proportion des victimes de l'insécurité alimentaire, de 65% à 43%. Il s'agit des personnes n'atteignant pas le niveau minimum d'apport calorique de 2 300 kilocalories par jour.

Encadré 24

nutrition comme priorité des politiques nationales. [Von Grebmer *et al*., 2014, CSA, 2011 et Site internet n°17]

3.1 Cadre politique et institutionnel

Depuis 2004, Madagascar est doté d'une politique nationale de nutrition, la PNN [République malgache, 2012]. La PNN est coordonnée par le CNN, le Conseil National de Nutrition, plateforme multisectorielle et multi-parties prenantes pour la nutrition [SUN, 2014]. Placé sous la tutelle du premier ministre, le CNN définit les grandes orientations stratégiques pour la mise en œuvre de la politique nationale de nutrition [République malgache, 2012 et De Schutter, 2011a] et sa traduction dans le cadre du PNAN, le Plan National d'Action pour la Nutrition [SUN, 2014].

Le CNN favorise la coordination entre les ministères, le gouvernement, les agences des Nations Unies et, de manière générale, l'ensemble des parties prenantes concernées par la sécurité alimentaire et nutritionnelle [SUN, 2014, République malgache, 2012 et De Schutter, 2011a]. Les ministères impliqués dans les politiques et programmes nutritionnels sont nombreux et témoignent de la volonté de mettre en œuvre une réelle approche multidisciplinaire des enjeux nutritionnels : santé publique, agriculture, élevage et pêche, eau et assainissement, économie, finances et budget, éducation nationale, population, décentralisation et aménagement du territoire sont ainsi concernés par les travaux du CNN [République malgache, 2012].

Le CNN rassemble différentes plateformes : plateforme du gouvernement, plateforme de la société civile ou *Hina* (Ensemble), plateforme des Nations Unies et plateforme du secteur privé, cette dernière étant en cours de formalisation [SUN, 2014 et SUN et Procasur, s.d.]. La prochaine étape du développement et de l'opérationnalisation du CNN reposera sur l'institutionnalisation des échanges entre les différentes plateformes et la création d'une plateforme multi-acteurs [SUN, 2014 et SUN et Procasur, s.d.].

Le CNN supervise et contrôle l'ONN [SUN, 2014 et De Schutter, 2011a], l'Office National de la Nutrition, chargé d'exécuter la politique nationale de nutrition par la mise en œuvre du PNAN [De Schutter, 2011a]. L'ONN assure la coordination technique globale et le suivi de la mise en œuvre du PNAN. Placé sous la tutelle de la Primature, son fonctionnement n'est pas encore pérennisé [République malgache, 2012].

Le CNN et l'ONN possèdent des structures décentralisées dans chacune des 22 régions du pays [République malgache, 2012 et SUN et Procasur, s.d.]. Localement, les ORN, Offices Régionaux de Nutrition, veille à la mise en œuvre, au suivi et à l'évaluation des interventions et des actions définies par le PNAN.

3.2 Le Plan National d'Action pour la nutrition

La traduction en actions concrètes de la PNN [République malgache, 2012] a abouti à la conception des PNAN 1 (2005-2011) et 2 (2012-2015).

Adopté en 2012, le PNAN 2 a été élaboré par une équipe multidisciplinaire qui rassemble les principaux acteurs du gouvernement, les ONGs ainsi que les partenaires multilatéraux et bilatéraux [République malgache, 2012]. La période de mise en œuvre du PNAN 2 s'étend de 2012 à 2015, son but est, « d'une part, [d'assurer] le Droit de la population Malagasy tout entière à une nutrition adéquate, en vue d'améliorer la survie des enfants et de permettre un développement maximal de leurs potentialités physiques et intellectuelles, [et,] d'autre part, [de] promouvoir la santé et le bien-être des mères et des adultes, […] par la synergie des interventions multisectorielles » [République malgache, 2012]. Le PNAN 2 correspond à la fois à un cadre commun de suivi et d'évaluation, un plan de mise en œuvre et un cadre commun de résultat [SUN, 2014]

Le PNAN définit deux objectifs globaux (Encadré 24), en lien avec la réduction de la prévalence de la malnutrition chronique et de la mortalité des enfants de moins de 5 ans, et six ob

Plan National d'Action pour la nutrition II : axes stratégiques et interventions

[République malgache, 2012]

Axe stratégique1 : La prévention de la malnutrition
Intervention 1 : Mise à l'échelle des sites PNNC (Programme National de Nutrition Communautaire)
Intervention 2 : Surveillance, promotion de la croissance et du développement
Intervention 3 : Promotion de l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant et nutrition des femmes à travers l'approche cycle de vie
Intervention 4 : Promotion de la nutrition des adolescentes (13-20 ans)
Intervention 5 : Renforcement des activités d'éducation nutritionnelle au sein des écoles
Intervention 6 : Amélioration de l'accès à l'eau potable, l'assainissement et l'hygiène (WASH)
Intervention 7 : Supplémentation en micronutriments (Fer, Acide folique, multi-micronutriments, Vitamine A, Zinc…) des femmes enceintes et allaitantes, des adolescentes de 15 à 24 ans, des enfants de moins de 5 ans et d'âge scolaire de 6 à 14 ans.
Intervention 8 : Fortification alimentaire
Intervention 9 : Déparasitage des enfants de moins de 5 ans, des femmes enceintes, des enfants en âge scolaire

Axe stratégique 2 : La sécurité alimentaire et nutritionnelle
Intervention 1 : Promotion des cultures maraîchères et des produits riches en micronutriments
Intervention 2 : Promotion de pratiques de petits élevages (à cycle court)
Intervention 3 : Amélioration de l'accessibilité des ménages à l'alimentation pendant toute l'année
Intervention 4 : Mise en place des cantines scolaires dans les zones d'insécurité alimentaire
Intervention 5 : Appui alimentaire aux groupes vulnérables

Axe stratégique 3 : La prise en charge de la malnutrition
Intervention 1 : Prise en charge de la malnutrition aiguë

Axe stratégique 4 : Urgences, réhabilitation et développement pour la réduction de risque de la malnutrition
Intervention 1 : Préparation et réponses aux urgences
Intervention 2 : Appui et suivi de la mise en œuvre de la stratégie pour la réduction du risque de la malnutrition post catastrophe.

Axe stratégique 5 : Coordination et amélioration de l'environnement favorable au développement du secteur nutrition
Intervention 1 : Amélioration et renforcement du cadrage institutionnel dans le secteur nutrition
Intervention 2 : Planification stratégique et programmation du secteur nutrition
Intervention 3 : Développement de la communication institutionnelle pour le plaidoyer
Intervention 4 : Développement de la communication pour le changement de comportement
Intervention 5 : Renforcement de la coordination de l'ONN et renforcement de capacité des intervenants du secteur nutrition
Intervention 6 : Développement de la capacité nationale
Intervention7 : Recherche et développement
Intervention 8 : Contribution du secteur nutrition à l'application des normes en alimentation et en nutrition
Intervention 9: Renforcement du système de suivi évaluation et d'information du secteur nutrition
Intervention 10 : Mise en place d'un système de veille nutritionnelle et de surveillance alimentaire

Encadré 25

jectifs spécifiques (Encadré 24) [République malgache, 2012]. Ceux-ci ont été déterminés en fonction de la PNN et des OMD. Ils concernent l'insuffisance pondérale, la malnutrition aiguë, la malnutrition aiguë sévère, l'insuffisance pondérale à la naissance, le taux d'allaitement maternel exclusif et le nombre de personnes en situation d'insécurité alimentaire [République malgache, 2012]. Le PNAN 2 s'articule autour de cinq axes stratégiques :

- Prévention de la malnutrition
- Sécurité alimentaire et nutritionnelle des groupes vulnérables
- Prise en charge de la malnutrition
- Urgence, réhabilitation et développement pour la réduction du risque de la malnutrition
- Coordination et amélioration de l'environnement favorable au développement du secteur nutrition

Les cinq axes ainsi définis placent la malnutrition au cœur du développement du pays et reconnaissent la nécessité d'interventions multisectorielles synergiques pour atteindre les objectifs généraux et spécifiques préalablement formulés [République malgache, 2012]. Chaque axe, ou orientation, stratégique possède des objectifs spécifiques et des logiques d'intervention (Encadré 25). Celles-ci sont exprimées en termes d'activités. Pour chaque activité requise, des résultats attendus sont formulés, assortis d'un indicateur objectivement vérifiable pour suivre et évaluer les progrès réalisés. [République malgache, 2012]

Les interventions formulées dans le cadre du PNAN rassemblent, à la fois, des interventions spécifiques à la nutrition (par exemple : supplémentation en micronutriments des femmes enceintes et allaitantes, des adolescentes de 15 à 24 ans, des enfants de moins de 5 ans et d'âge scolaire de 6 à 14 ans) et des interventions sensibles à la nutrition (par exemple : promotion des cultures maraîchères et des produits riches en micronutriments ou promotion de pratiques de petits élevages).

3.3 Un cadre juridique et politique intéressant qui intègre bien la nutrition et ses enjeux…

Le cadre juridique et politique malgache en lien avec la nutrition et le droit à l'alimentation est riche et intéressant [De Schutter, 2011a]. Il témoigne, d'une part, de la prise de conscience des liens entre malnutrition, pauvreté et sous-développement et, d'autre part, d'une réelle volonté de répondre aux enjeux alimentaires et nutritionnels du pays et de ses populations en assurant la concrétisation progressive du droit à l'alimentation par le biais d'interventions ciblées et coordonnées [De Schutter, 2011a].

Le pays est doté d'une politique nutritionnelle. Celle-ci est traduite et mise en actions sous la forme d'un programme intégré de sécurité alimentaire et nutritionnelle : le PNAN. Le CNN et l'ONN constituent des structures institutionnelles entièrement dédiées à la nutrition. Elles garantissent les approches multisectorielles et la coordination des différentes parties prenantes. Celles-ci intègrent à la fois les organes centraux et décentralisés de l'Etat [De Schutter, 2011a].

De manière générale, la nutrition est bien intégrée aux politiques relatives aux secteurs agricoles, de la sécurité alimentaire, du développement, de l'éducation et de la protection sociale [SUN, 2014]. Ainsi, l'orientation n°3 du plan d'action pour le développement rural de Madagascar cible l'amélioration de la sécurité alimentaire des populations rurales par le biais de l'amélioration de la productivité agricole mais aussi la promotion de la diversification des productions agricoles et de la modification des habitudes alimentaires [Rakotoary, 2013]. Par ailleurs, des directives relatives à l'intégration de la nutrition et de ses enjeux dans les politiques sectorielles sont en cours de rédaction [SUN, 2014].

La nutrition et les interventions nutritionnelles sont incluses dans la loi des finances, soutenues par une ligne budgétaire et par le programme d'investissement public [SUN, 2014].

3.4 … mais des lacunes qui entravent la réalisation progressive du droit à l'alimentation

La crise socio-économique et politique qui a frappé le pays de 2009 à 2014 a considérablement entravé la mise en œuvre des interventions et des actions définies dans les PNAN I et II et n'a autorisé que des réalisations jugées insuffisantes [République malgache, 2012]. La situation nutritionnelle des populations malgaches reste encore aujourd'hui extrêmement problématique et préoccupante.

De manière générale, le premier déficit dont souffrent les politiques et les programmes nutritionnels malgaches est le manque de moyens [De Schutter, 2011a]. Ceux-ci restent, de surcroît, majoritairement dépendants des apports des bailleurs de fond [De Schutter, 2011a].
Le manque de financements stables et suffisants constitue un problème majeur et explique l'insuffisance des mécanismes de suivi et d'évaluation [SUN, 2014 et De Schutter, 2011a]. Concernant ce point, l'ONN reste par ailleurs sous le joug de la Primature et manque ainsi d'indépendance par rapport au pouvoir exécutif [De Schutter, 2011a].
Les moyens insuffisants pour la mise en œuvre du PNAN ne permettent pas d'opérationnaliser les groupes régionaux [SUN, 2014] : les structures décentralisées de l'Etat ne sont pas fonctionnelles et témoignent une nouvelle fois de la faiblesse des corps intermédiaire à Madagascar.
Le budget du PNAN est pourtant chiffré et inscrit dans le budget de l'Etat. Cependant, son évaluation dans le cadre du SUN montre que les ressources et le financement réservés à la nutrition sont insuffisants et très inférieurs au niveau qui serait nécessaire pour atteindre les objectifs du PNAN. [SUN, 2014]

Si les cadres juridique et politique malgache en lien avec la nutrition et le droit à l'alimentation est intéressant, il n'en recèle pas moins des déficits et des manquements majeurs : le droit à l'alimentation n'est pas reconnu dans la Constitution ou dans la loi [De Schutter, 2011a]. Par ailleurs, aucune institution nationale pour la promotion et la protection des Droits de l'Homme n'est présente à Madagascar [De Schutter, 2011a].
Dans ces conditions, aucun mécanisme de recours n'est possible en cas de non-respect, de non-protection et de non-réalisation du droit à l'alimentation [De Schutter, 2011a]. Par ailleurs, si l'absence de protection juridique est un réel manquement au regard de la mise en œuvre du droit à l'alimentation, le problème de l'indépendance des cours, des tribunaux [De Schutter, 2011a] et des administrations en est un autre.

Dans ce contexte, l'environnement ainsi créé n'est pas des plus propices à la réalisation progressive du droit à l'alimentation. L'engagement et la reddition de comptes des porteurs d'obligations demeurent incomplets, la faiblesse des corps intermédiaires et notamment de la société civile malgache complique leurs actions en tant que titulaires de responsabilités tandis que l'autonomisation des titulaires de droits est très faible voire même, dans les zones rurales enclavées du pays, complètement inexistante.

Première Conférence Internationale sur la Nutrition (ICN 1), Déclaration Mondiale et Plan d'Actions

[FAO et OMS, 1992a et c]

A l'issue de l'ICN 1, les Etats présents ont réaffirmé leur volonté d'éliminer la faim et de diminuer la prévalence des malnutritions en reconnaissant :

- le droit de chaque individu de pouvoir accéder à une alimentation nutritionnellement adéquate et sûre,
- que le premier problème demeure l'accès inéquitable à l'alimentation, il y a, globalement, suffisamment de nourriture,
- que la première cause de la faim et de la sous-nutrition est la pauvreté et le manque d'éducation
- le rôle central de l'agriculture et l'importance de sa multifonctionnalité pour répondre à ce défi
- des progrès rendus lents et difficiles du fait du manque de ressources manquantes et de la faiblesse des politiques et des capacités institutionnelles
- l'importance de la stabilité sociale, de la paix et du respect des Droits de l'Homme
- que le bien-être nutritionnel d'une population est un prérequis pour le développement des sociétés

Dans le Plan d'Actions pour la Nutrition, les Etats se sont engagés à promouvoir le bien être nutritionnel de leurs populations par le biais d'un développement durable et d'une croissance équitable grâce à des politiques agricoles, de population et de santé renforcées, la participation de tous dans le cadre de coopérations multisectorielles et inclusives, le développement des ressources humaines et l'allocation des ressources adéquates. Le Plan d'Actions adopté à l'issu de l'ICN 1 identifie plusieurs stratégies :

- intégrer les objectifs et les enjeux nutritionnels aux politiques et programmes de développement,
- améliorer la sécurité alimentaire des ménages,
- protéger les consommateurs en améliorant la qualité et la sécurité alimentaires
- prévenir et prendre en charge les maladies infectieuses
- promouvoir l'allaitement au sein
- cibler les groupes de populations défavorisés sur le plan socio-économique et vulnérables sur le plan nutritionnel, porter une attention particulière aux femmes
- prévenir et contrôler les carences en micronutriments
- promouvoir des régimes alimentaires appropriés et des modes de vie sains
- évaluer, analyser et suivre les situations nutritionnelles

Encadré 26

DISCUSSION : ELEMENTS DE SYNTHESE, QUESTIONS EN SUSPENS ET PISTES DE REFLEXION

1 Premiers constats

Sans prétendre être exhaustif, ce travail de synthèse bibliographique cherche à présenter un tour d'horizon relativement complet de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, de ses enjeux et de ses leviers d'amélioration en intégrant les difficultés actuelles et les défis à venir.
La nutrition est un concept complexe et transversal. Elle fait appel à des connaissances variées et relève d'une multitude de domaines. Si la santé et l'agriculture demeurent les deux premiers piliers de la nutrition, celle-ci est également du ressort du développement territorial, de l'éducation, de l'assainissement, du commerce, de l'économie et des finances… et, plus globalement, de la politique, de la géopolitique et du droit. Les interventions en sa faveur doivent mobiliser l'ensemble de ces domaines si elles veulent s'inscrire de manière pertinente et efficace dans la durée.

De manière générale, la faim n'est ni une malédiction ni un accident [Parmentier, 2014], ni même une fatalité naturelle ou historique, y compris en territoire fragile [Janin et Dury, 2012]. Elle se positionne aujourd'hui comme une construction humaine, le résultat de l'enchaînement temporel d'un ensemble de décisions [Parmentier, 2014 et Janin et Dury, 2014]. Les approches rétrospectives réalisées dans ce travail le montrent : le statut nutritionnel et le niveau d'insécurité alimentaire des populations sont le résultat d'un construit historique. Ils expriment et reflètent la qualité des décisions politiques prises en longue période et témoignent de la volonté et de l'engagement des Etats à lutter contre les malnutritions.
La faim est d'abord politique [Parmentier, 2014] et les solutions techniques envisagées pour la prise en charge des malnutritions ne pourront en aucun cas être efficaces et durables en l'absence de solutions sociales et politiques [Bricas *et al*., 2014, Parmentier, 2014 et Colonnelli et Simon, 2013].

En ce début de XXIème siècle, la sécurité alimentaire et nutritionnelle est plus que jamais un enjeu global pour l'humanité [Belieres *et al*., 2014], dans un monde où des inégalités majeures et de plus en plus marquées font se côtoyer abondance, opulence, excès, misère absolue et dénuement le plus complet. Améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations vulnérables se justifie par la nécessité de répondre aux besoins de base de ces populations mais aussi de répondre à des obligations éthiques [Weingärtner, 2011a]. A l'heure où des robots sont envoyés sur la planète Mars, où l'impression 3D révolutionne les approches médicales et où l'Homme repousse sans cesse les limites du possible grâce aux avancées scientifiques et technologiques, peut-on accepter qu'un enfant de moins de 10 ans meure encore toutes les 5 secondes des conséquences de la malnutrition [Ziegler, 2011] ?
Pourtant, les besoins en matière de lutte contre les malnutritions sont identifiés, les mesures et les interventions de prise en charge sont connues tandis que les techniques et les outils qu'elles utilisent sont maîtrisés et les retours sur investissement particulièrement incitatifs [Weingärtner, 2011a]. Il est, en ce sens, particulièrement étonnant de constater que, dès 1992, les conclusions de la Première Conférence Internationale sur la Nutrition identifiaient toutes les solutions présentées dans le présent travail et appelaient déjà à la mise en place de programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle, à la lutte pour l'égalité des genres et l'émancipation des femmes, à la concentration des efforts autour de la nutrition infantile et à la reconnaissance du droit à l'alimentation comme outil juridique pour lutter contre la faim et l'insécurité alimentaire… (Encadré 26) Comment expliquer alors que les progrès soient si lents et de construction si fragile ?

Une analyse plus fine montre cependant que des progrès rapides et durables sont possibles. Après avoir engagé des programmes efficaces et ambitieux, certains pays (Thaïlande, Chine, Brésil…) parviennent à améliorer significativement l'état nutritionnel de leurs populations. Parmi ces pays, le cas du Brésil et du programme *Fome Zero*, engagé par le Président Lula dès 2003, dans le but d'éradiquer la faim et l'extrême pauvreté est particulièrement intéressant : inscription de la sécurité alimentaire au sommet de l'agenda politique, définition d'un cadre législatif pour la sécurité alimentaire et la nutrition, définition d'un cadre institutionnel pour la coopération interministérielle, augmentation des investissements en faveur de la santé, de l'éducation, de l'agriculture familiale, de la nutrition et de la protection sociale, forte implication de la société civile… [FAO, 2014b, Levard et Apollin, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010] L'étude de ces success stories permet d'identifier les éléments essentiels, les clés du succès à intégrer à toute approche de lutte contre la faim et les malnutritions. [Von Grebmer *et al*., 2010]

2 Stratégies de lutte contre les malnutritions : les clés du succès

2.1 Un engagement politique fort pour un environnement favorable à une bonne gouvernance de la sécurité alimentaire et nutritionnelle

La première clé du succès des approches nutritionnelles repose sur la volonté des Etats : un engagement politique à tous les niveaux, durable et soutenu par un leadership fort [ACF, 2014, Estival, 2014, FAO *et al*., 2014 et 2013, Mouton *et al*., 2014 et Von Grebmer *et al*., 2014 et 2010] qui positionne la nutrition et la sécurité alimentaire et nutritionnelle au premier rang des préoccupations politiques nationales [FAO *et al*., 2014 et Martin Prével, 2013]. La conception de politiques et de programmes cohérents [FAO et OMS, 2014] ainsi que la mise en place de mesures incitatives créent un environnement favorable et propice à l'amélioration du statut nutritionnel des populations [FAO *et al*., 2014]

Les enjeux nutritionnels relevant de problèmes multifactoriels [Martin Prével, 2013], les politiques et les programmes nutritionnels doivent résulter d'approches intégrées, systémiques, multisectorielles et multi-parties prenantes [FAO *et al*., 2014, Mouton *et al*., 2014, Janin et Dury, 2012]. Ces approches doivent s'inscrire au maximum dans des logiques non plus curatives mais préventives, afin que la sécurité alimentaire et nutritionnelle passe d'un enjeu de santé publique à un véritable enjeu de développement [Mouton *et al*., 2014].

La coordination harmonisée des différentes interventions, le dialogue inclusif et les partenariats entre les parties prenantes sont facilités par la création d'un cadre juridique et institutionnel [FAO *et al*., 2014] qui permet également de garantir la participation de la société civile à la conception, la mise en œuvre et le suivi des politiques et des programmes nutritionnels [FAO *et al*., 2014, FAO et OMS, 2014 et Von Grebmer *et al*., 2010].

Ces différents éléments permettent de créer une gouvernance inclusive de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, une bonne gouvernance, améliorée [Bichard et Kamara, 2013], qui garantit la prise en compte de la voix et des besoins de ceux qui ont faim [Colonnelli et Simon, 2013].

2.2 Contenu des politiques publiques nutritionnelles : un tandem essentiel, agriculture et protection sociale

L'amélioration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations repose, d'une part, sur une meilleure prise en compte de l'agriculture dans les stratégies multidimensionnelles en lien avec la lutte contre la malnutrition et, d'autre part, sur le renforcement de l'intégration des enjeux nutritionnels dans les projets de développement [Mouton *et al*., 2014].

La clé d'entrée des programmes de renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle repose sur une double approche qui associe étroitement politiques agricoles (amélioration de

la productivité agricole, de la disponibilité alimentaire et des moyens d'existence des producteurs) et politiques sociales (lutte contre la pauvreté et amélioration de l'accessibilité alimentaire) [FAO *et al*., 2014 et 2013, Mouton *et al*., 2014 et Inter-réseaux, 2013]. L'association de ces deux approches est essentielle.
L'agriculture est au cœur des stratégies nutritionnelles préventives : les investissements directs dans le secteur agricole ont des répercussions très positives sur l'insécurité alimentaire [Janin et Dury, 2012] et l'agriculture reste une source de croissance économique très importante pour les populations pauvres, un secteur particulièrement efficace pour élever le revenu des plus démunis [Parmentier, 2014]. Les politiques agricoles à envisager soutiennent les agricultures familiales (sécurisation de l'accès aux ressources productives, travaux publics, construction et entretien des infrastructures, appui aux organisations de producteurs, conseil agricole et formation, développement et structuration des marchés et des filières,…) [FAO *et al*., 2014 et Mouton *et al*., 2014] et favorisent la diffusion des innovations agroécologiques. Pour répondre au défi du développement durable, les politiques en faveur de l'agriculture familiale doivent remettre au goût du jour la multifonctionnalité de l'agriculture [Bricas et Daviron, 2008]. Ces politiques doivent cibler les agricultures familiales tout en respectant leurs valeurs et leurs logiques de gestion [Pampa, 2013a] afin d'exprimer leurs multiples potentialités, de leur permettre de devenir plus productives et réellement créatrices d'emplois rémunérés [Belieres *et al*., 2014].
La protection sociale permet de cibler les populations pauvres et vulnérables et d'augmenter leurs revenus [FAO *et al*., 2014, Martin Prével, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010]. Elle propose ainsi une réponse pour dépasser le dilemme du prix d'équilibre autour de la satisfaction de l'offre et de la demande et autorise la mise en place de prix rémunérateurs pour les producteurs sans détériorer le pouvoir d'achat des consommateurs. La protection sociale facilite également la prise de risques et encourage les investissements vers des innovations écologiques et des pratiques agricoles plus durables. [FAO *et al*., 2014 et 2013].

En parallèle, les programmes de renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle associent également des actions pour un développement rural équitable et durable [FAO *et al*., 2014 et Martin Prével, 2013] et des programmes de nutrition spécifiques destinés aux groupes vulnérables [FAO *et al*., 2014 et 2013]. L'ensemble des interventions envisagées s'inscrit dans un cadre plus global d'analyse de risques, d'anticipation, de prévention et de gestion de crises [Inter-réseaux, 2013] afin d'améliorer le niveau de résilience des populations [FAO *et al*., 2014].
Les politiques de sécurité alimentaire et nutritionnelle incluent également des mesures et des activités complémentaires [FAO *et al*., 2014 et Mouton *et al*., 2014] en lien avec : l'éducation (générale, sanitaire et nutritionnelle), la santé, les soins, l'assainissement et l'hygiène, l'égalité des genres, la création d'emplois… [FAO *et al*., 2014, IFPRI, 2014 et Martin Prével, 2013].

Les pistes proposées par les différentes parties prenantes concernant le programme de développement pour l'après 2015 reprennent les éléments de succès précédemment décrits en positionnant notamment l'élimination de la pauvreté, la diminution de la vulnérabilité et le renforcement de la résilience comme objectifs centraux et prioritaires [PNUD, 2014]. En 2012, lors de la Conférence Rio+20, Ban Ki-moon, secrétaire général des Nations Unies, a présenté sa « vision personnelle » [Site internet n°32] pour un monde libéré de la faim [Von Grebmer *et al*., 2013], le défi « Faim Zéro » qui repose sur cinq axes stratégiques : ouvrir à 100% l'accès à une nutrition adéquate, éradiquer la malnutrition chez les femmes enceintes, valoriser la croissance de la productivité et des revenus des petits exploitants et limiter le gaspillage [Site internet n°32].

2.3 Cibler les groupes vulnérables

Les politiques et les programmes nutritionnels portent et défendent une volonté d'équité [FAO et OMS, 1992]. Afin de contribuer à l'émancipation des groupes vulnérables, les interventions précédemment citées doivent, de surcroît, s'appliquer à cibler, d'une part, les pauvres et les démunis et, d'autre part, les femmes, premières cibles et interlocutrices privilégiées [Mouton *et al*., 2014, Martin Prével, 2013 et Von Grebmer *et al*., 2010].

2.4 Des approches éclairées, adaptées, suivies, évaluées et améliorées

Politiques, programmes, stratégies et interventions doivent être adaptés [FAO *et al*., 2014, Janin et Dury, 2012 et FAO et OMS, 1992a] aux contextes socio-culturels, environnementaux [Von Grebmer *et al*., 2010], économiques et politiques. L'adaptabilité contextuelle est à l'origine d'une complexité systémique majeure mais reste essentielle pour l'acceptabilité et la pérennité des approches [Janin et Dury, 2012]. La mise en place d'interventions adaptées repose sur un diagnostic [Janin et Dury, 2012] initial large, holistique et participatif. Par ailleurs, elle nécessite l'accès à des systèmes d'information, des bases de données solides et régulièrement actualisées, ouvertes à tous et de consultation libre. De telles bases de données permettent de prendre des décisions fondées sur des éléments concrets, de réaliser une analyse solide des situations et de définir des priorités. [FAO *et al*., 2014]
Le suivi et l'évaluation des politiques, des programmes et des interventions sont fondamentaux. Ils permettent d'inscrire les approches nutritionnelles dans des boucles vertueuses d'amélioration continue.

2.5 Ressources et cadre budgétaire

Pour finir, la mise en œuvre des politiques et des programmes de renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations mobilise des ressources humaines et financières [FAO *et al*., 2014] qui doivent être suffisantes, adéquates et correctement évaluées pour l'efficacité, sur le long terme, des interventions.

3 Difficultés persistantes

Malgré les différents facteurs de succès des programmes de renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle précédemment identifiés, plusieurs difficultés persistent. Celles-ci compliquent les approches nutritionnelles et entravent l'amélioration du statut nutritionnel des populations.
Les difficultés rencontrées dans le cadre de la conception, de la mise en œuvre, du suivi et de l'évaluation des politiques et des programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle relèvent à la fois d'éléments de fonds (contenu des interventions) que d'éléments de forme (méthodologie à suivre, allocation des ressources disponibles…). De manière générale, ces difficultés résultent de l'ancrage profond des approches dans des schémas de réflexion conventionnels.

3.1 Une prise de conscience encore incomplète

Pour de nombreux pays, éradiquer la malnutrition infantile ne fait pas encore partie des priorités politiques. La nutrition des jeunes enfants est souvent négligée par les décideurs des pays en développement. Pourtant, les jeunes générations sont l'avenir de ces pays : la réalisation du potentiel de développement humain des premières demeure la condition du développement économique des seconds. [Von Grebmer *et al*., 2010] En parallèle, la nutrition reste le parent pauvre des approches de sécurité alimentaire [Von Grebmer *et al*., 2014]. Elle souffre de la faiblesse globale de l'expertise nutritionnelle, souvent limitée et cantonnée à la santé [Bichard et Kamara, 2013].

Réinvestir dans l'agriculture : Déclaration de Maputo et insuffisance des Plans Nationaux d'Investissement Agricole

[Acord, 2014].

En 2003, dans le cadre de la Déclaration de Maputo de l'Union Africaine, plusieurs Etats africains se sont engagés à consacrer, dans les 5 ans, 10% de leurs budgets nationaux à l'agriculture. Dix ans plus tard, l'agriculture bénéficie en moyenne de 5% des budgets nationaux de ces Etats : les investissements dédiés au secteur agricole restent faibles. Par ailleurs, l'étude des Plans Nationaux d'Investissement Agricole mis en place par plusieurs Etats africains fait ressortir des insuffisances majeures malgré des déclarations d'intention détaillées et des objectifs ambitieux en lien avec la promotion d'une agriculture et d'un développement global en faveur du renforcement des moyens d'existence des petits producteurs. De manière générale, ces plans ne reconnaissent pas l'importance des exploitations agricoles familiales dans la lutte contre la pauvreté et la promotion de la sécurité alimentaire. Les insuffisances identifiées concernent :

- la faible prise en compte, la faible priorisation des besoins des petits producteurs,
- la faible prise en compte des femmes paysannes,
- le manque de priorisation explicite de l'agriculture durable,
- des financements irréalistes,
- une participation limitée de la communauté dans la mise en œuvre des plans d'investissements.

Encadré 27

Ces constats mettent en évidence l'urgence de sensibiliser les décideurs politiques quant à l'importance majeure de la nutrition pour le développement de leur pays. Sur ce point, la société civile, par ses actions de plaidoyer, d'information et de communication, a un rôle majeur et décisif à jouer [Martin Prével, 2013].

3.2 Difficulté de l'inter-sectorialité et de l'inclusion

La conception et la mise en place d'approches holistiques, multisectorielles et multi-parties prenantes s'avère être, dans la pratique, un véritable défi [Bichard et Kamara, 2013] à l'origine de difficultés méthodologiques majeures [Burger *et al*., 2013 et Janin et Dury, 2012]. Traditionnellement, le développement des pays s'est fait en suivant des logiques de segmentation et de compartimentation : les modèles institutionnels sont, de ce fait, caractérisés par une forte spécialisation sectorielle [Bichard et Kamara, 2013]. Ces approches habituelles, par discipline, et l'absence d'institution de coordination constituent une barrière majeure pour la prise en charge des enjeux nutritionnels [FAO *et al*., 2014, Colonnelli et Simon, 2013 et Janin et Dury, 2012].

Les interventions nutritionnelles mobilisent plusieurs communautés d'acteurs aux pratiques cloisonnées [Bricas *et al*., 2014] porteurs d'intérêts concurrents, et parfois même divergents [FAO *et al*., 2014]. Cette situation est vectrice de tensions et de désaccords et rend la conception et la coordination des interventions nutritionnelles d'autant plus compliquées [Colonnelli et Simon, 2013]. Elle révèle une réelle résistance à l'inter-sectorialité [Bricas *et al*., 2014] qui s'exprime par la difficulté à intégrer la nutrition dans les autres politiques sectorielles pertinentes [Bichard et Kamara, 2013].

Dans ce contexte, la conception et la mise en œuvre des PISAN ne pourra se faire que si les différentes parties prenantes impliquées parviennent à dépasser les jeux de pouvoir, les intérêts catégoriels et les hiérarchies entre les disciplines [Belieres *et al*., 2014 et Pampa, 2013a]. La construction de l'intersectorialité demande du temps et chaque discipline, chaque communauté d'acteurs, sera amenée à réaliser un devoir de simplification pour engager le dialogue interdisciplinaire [Pampa, 2013a]. A défaut, le rapport de force entre la santé et l'agriculture restera à l'avantage de l'agriculture comme en témoigne le processus « d'agricolisation » [Bricas *et al*., 2014] des travaux et des discussions engagés dans le cadre du CSA. Au sein de cette instance, les échanges concernent désormais de plus en plus l'agriculture, de moins en moins la sécurité alimentaire et n'abordent jamais la nutrition [Bricas, 2014].

La difficulté de l'inter-sectorialité va de pair avec la difficulté de mettre en œuvre des démarches inclusives qui mobilisent l'ensemble des parties prenantes concernées par les enjeux nutritionnels et leur prise en charge. Les négociations menées dans le cadre des arènes internationales sont régulièrement à l'origine de la désillusion des organisations de la société civile quant à la qualité et à la réalité des processus inclusifs et participatifs mis en œuvre [Bricas, 2014]. Ceux-ci restent, de manière générale, limités et marginalisent les personnes malnutries [Bichard et Kamara, 2013], pauvres et démunies : la voix de ceux qui ont faim n'est pas représentée [Bricas *et al*., 2014] de même que celle des organisations de la société civile qui mettent en garde contre les politiques et les programmes de développement préjudiciables à la sécurité alimentaire et nutritionnelle [Von Grebmer *et al*., 2012].

L'analyse des Plans Nationaux d'Investissement Agricole mis en place dans plusieurs pays africains à l'issue de la Déclaration de Maputo de l'Union Africaine illustre ce constat. Elle fait également ressortir une autre difficulté majeure en lien avec les financements des interventions agricoles et la gestion de budgets extrêmement contraints (Encadré 27).

3.3 Manque de ressources, de capacités et de financements, faible durabilité des interventions

La lutte contre la faim et les malnutritions a besoin d'importants moyens financiers, humains et matériels [Bichard et Kamara, 2013]. Le manque de ressources et de capacités de nombreux pays en développement est une difficulté majeure qui limite l'efficacité des programmes intégrés de sécurité alimentaire et nutritionnelle [FAO *et al*., 2014 et Burger *et al*., 2013]. D'autre part, l'évaluation du budget nécessaire pour la mise en œuvre des politiques multisectorielles de lutte contre la malnutrition est particulièrement difficile [Bichard et Kamara, 2013] et, le plus souvent, fortement sous-estimée. Le financement des programmes sensibles à la nutrition qui visent les causes sous-jacentes de la malnutrition fait particulièrement défaut [IFPRI, 2014].
L'insuffisance des ressources budgétaires limite la mise en œuvre des programmes nutritionnels et entrave les politiques de décentralisation [Burger *et al*., 2013]. Ainsi, si les politiques et les stratégies sont bel et bien présentes au niveau national, elles ne s'accompagnent d'aucune réalisation durable sur le terrain, faute d'intermédiaire et de relais décentralisé auprès des populations. Dans ces conditions, les pays ont des difficultés à concrétiser [Von Grebmer *et al*., 2010] les programmes nutritionnels et sont dans l'incapacité de faire le suivi de leurs engagements [IFPRI, 2014].
Ceux-ci restent, par ailleurs, peu durables, sous le joug des mandats politiques et des rythmes électoraux dont la durée est insuffisante vis-à-vis du temps nécessaire pour la conception et la mise en œuvre des PISAN.

Concernant les investissements proposés par le secteur privé, les constats sont révélateurs des voies de développement choisies.
De manière générale, l'agroécologie n'est pas portée par le système agro-industriel d'amont et d'aval. Les profits économiques proposés par l'approche agroécologique sont quasiment inexistants et il est fort probable que le secteur privé ne soit jamais un élément moteur et actif de la diffusion des pratiques agroécologiques. [Pampa, 2013a] Ainsi, « les Etats, les donateurs et la communauté de chercheurs ont ici un rôle clé à jouer. Les entreprises privées n'investiront ni leur temps ni leur argent dans des pratiques qui ne peuvent être récompensées par des brevets et qui n'ouvrent pas de marchés pour des produits chimiques et des semences améliorées » [De Schutter cité par Janon, 2012].
Pourtant, les conclusions de la 41ème session du CSA témoignent d'une montée en puissance du secteur privé face au tarissement des financements publics et compte tenu des contraintes budgétaires croissantes auxquelles sont confrontés de nombreux Etats [Bricas, 2014]. A l'issue de sa 41ème session, le CSA appelait en effet les entreprises à se mobiliser dans le but : d'augmenter la production agricole pour répondre à la demande alimentaire de 2050 (mobilisation des producteurs de semences, d'engrais et de produits phytosanitaires) mais aussi d'intensifier les efforts en termes de lutte contre les carences en micronutriments par le biais de la fortification et de la biofortification (essor du marché de la lutte contre la malnutrition) [Bricas, 2014].
La montée en puissance des acteurs du secteur privé n'est pas anodine, certains auteurs y voyant une menace croissante pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations vulnérables [Parmentier, 2014]. Pour ces auteurs, les firmes multinationales, grands groupes agro-industriels en tête, possèdent désormais « une telle position dominante [qu'elles] ont acquis de fait un droit de veto dans le système politique » [De Schutter, 2014]. Bras armés de la mondialisation, elles sont positionnées au sein de tous les gouvernements et influencent les décisions de ceux-ci pour la mise en œuvre de lois et de traités internationaux qui encouragent toujours plus l'ouverture des marchés et des frontières [Parmentier, 2014].

3.4 Le refus de questionner la demande alimentaire

Dans le cadre des stratégies de lutte contre l'insécurité alimentaire et les malnutritions, les discussions et les négociations menées au sein des arènes politiques internationales refusent de remettre en cause la demande alimentaire et sa durabilité. Si le problème des pertes et des gaspillages commence à être évoqué [Bricas, 2014], les pratiques de consommation non-durables des populations des pays industrialisés ne sont pas considérées : la surconsommation de produits animaux [Bricas *et al*., 2014] et les externalités négatives de l'élevage industriel sur l'environnement, l'économie, la société et la santé humaine ne sont jamais abordées.
Pourtant, la surconsommation de viande au Nord et l'élevage industriel ont un impact réel sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du monde : en termes de disponibilité alimentaire, la production actuelle de grains réalisée à l'échelle mondiale serait suffisante pour nourrir 10 milliards d'habitants qui adoptent le régime alimentaire indien mais ne pourrait nourrir que 2,5 milliards d'habitants qui adoptent le régime alimentaire d'Amérique du Nord [Burger *et al*., 2013]. La surconsommation de viande a également un impact nutritionnel majeur dans les pays industrialisés où elle contribue fortement à l'émergence des MNT.
Pour le moment, au sein du CSA, la problématique de l'élevage industriel et de la surconsommation de produits animaux reste taboue, l'accent étant seulement mis, à juste titre d'ailleurs, sur l'importance du petit élevage traditionnel pour la diversification des sources de revenus et des régimes alimentaires des agricultures familiales.

3.5 Croissance, productivisme et libre-échange à l'ordre du jour : résistance au changement ?

Si la plupart des acteurs de l'agriculture, de la sécurité alimentaire et du développement reconnaissent la plupart des analyses et les diagnostics évoqués dans ce travail et approuvent la nécessité d'envisager des changements vers des modes de production agricole et de consommation plus durables, des désaccords persistent quant à la voie à suivre et aux modalités des changements à envisager [De Schutter, 2014].

3.5.1 Priorité à la disponibilité alimentaire

De manière générale, la vision conventionnelle qui a abouti au façonnage du modèle agro-industriel tel qu'il est mis en œuvre aujourd'hui reste dominante et omniprésente. Comme en témoignent les recommandations du Sommet de Rome suite à la crise alimentaire de l'année 2008, la vision productionniste reste majoritaire et la hantise malthusienne n'est jamais loin lorsque des situations de crises alimentaires apparaissent.
Aujourd'hui, de trop nombreux pays et gouvernements continuent de ne voir la faim que comme le résultat d'un problème d'approvisionnement en lien avec une offre alimentaire insuffisante alors que le premier problème vient d'un manque d'accès aux ressources productives, de moyens d'existence insuffisants, des pratiques inégales d'investisseurs, d'employeurs et de collecteurs-prêteurs peu scrupuleux ainsi que de l'absence de mécanismes de protection sociale [De Schutter, 2011 cité par Colonnelli et Simon, 2013]. En conséquence, les efforts et les interventions sont concentrés autour de l'approvisionnement et de la disponibilité alimentaire et insuffisamment à l'accès [De Schutter, 2011 cité par Colonnelli et Simon, 2013].
Toutes les interventions mises en œuvre depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale afin d'assurer un approvisionnement alimentaire durable et accessible à tous ont donc échoué pour trois raisons [Colonnelli et Simon, 2013] :

- une attention excessive donnée à la production alimentaire,
- l'importance insuffisante donnée à l'accès et l'oubli du problème de la pauvreté, première cause d'insécurité alimentaire,

- une approche défendue et portée par les intérêts des acteurs les plus puissants qui oublient les intérêts de ceux qui souffrent de la faim ainsi que les besoins réels des pays en développement.

3.5.2 Un système figé

Les dynamiques d'exclusion des petits producteurs du Sud, du fait de l'absence de politiques publiques en faveur des agricultures familiales et de la libéralisation des échanges agricoles, aggravent l'insécurité alimentaire des pays en développement et augmentent leur dépendance à l'aide et aux importations alimentaires, justifiant ainsi les dynamiques productivistes des agricultures industrialisées et fortement subventionnées du Nord. L'importation à bas coût des surplus issus de ces agricultures sur les marchés du Sud entretient la marginalisation des petits agriculteurs. [De Schutter, 2014]
Mises en œuvre depuis les Indépendances, ces deux dynamiques se renforcent mutuellement et ont abouti à la création du modèle agro-alimentaire actuel, un système mondial figé auquel il semble impossible d'apporter la moindre évolution ni même le moindre changement [De Schutter, 2014].

3.5.3 Promotion du modèle agro-industriel et investissements pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique ?

Créée en 2006 à l'initiative de la Fondation ROCKEFELLER et de la Fondation Bill et Melinda GATES, l'AGRA, Alliance pour une Révolution Verte en Afrique vise à soutenir l'agriculture africaine, investir dans la production agricole pour éliminer la faim et la pauvreté [Site internet n°33]. Ce projet repose sur la promotion du recours aux intrants de synthèse et aux semences améliorées. Il illustre également la volonté de conforter le modèle agro-industriel.
Cependant, les technologies de la Révolution Verte demeurent inaccessibles aux petits producteurs [Parmentier, 2014]. Par ailleurs, la mise en œuvre de ces technologies demanderait au continent africain d'importer près de 90% des engrais chimiques utilisés et plus encore de certains fertilisants minéraux [De Schutter, 2010a]. Comment construire une sécurité alimentaire durable sur une base aussi fragile et dans des conditions telles de dépendance et de vulnérabilité face à d'éventuels chocs économiques susceptibles d'entraîner une hausse brutale du coût des intrants [De Schutter, 2010a] ?

Suite à la crise alimentaire de 2008, « les Etats membres du G8 se sont donné le mandat de lutter contre l'insécurité alimentaire en Afrique » [ACF *et al*., 2013]. En réponse à cette mission, la Nouvelle alliance pour la sécurité alimentaire et la nutrition (Nasan) a été initiée en 2012, à l'issue de la rencontre du G8 de Camp David. En partenariat avec les Etats et les gouvernements de plusieurs pays africains, les pays du G8 se sont engagés à investir dans la recherche et le développement en vue d'améliorer les rendements agricoles [Bricas *et al*., 2014] pour lutter contre l'insécurité alimentaire en Afrique [Site internet n°34].
Pour atteindre cet objectif et concrétiser l'engagement des pays en faveur de la sécurité alimentaire et de la nutrition, la Nasan cherche à attirer, mobiliser, accélérer et faciliter les investissements privés, nationaux et étrangers pour stimuler et soutenir le développement durable de la production agricole [République du Sénégal, s.d.] et assurer une « croissance économique solide et inclusive » pour les agriculteurs africains [Site internet n°34].
Ce dernier point est cependant à l'origine d'une importante controverse qui se développe autour de la Nasan et de ses réelles motivations au regard des moyens qu'elle utilise et des stratégies qu'elle cherche à mettre en œuvre [Site internet n°34] : derrière des objectifs affichés de solidarité ne cacherait-elle pas des préoccupations économiques bien moins philanthropiques [ACF *et al*., 2013] ? Par cette initiative, le G8 a-t-il pour objectif de favoriser la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations africaines ou bien de proposer la création de nouveaux marchés pour ses entreprises [ACF *et al*., 2013] ?

Figure 68 : L'agro-écologie à la française : 10 clés pour comprendre.
[Site internet n°35]

Depuis sa création et son adoption, les organisations des sociétés civiles africaine et internationale dénoncent cette initiative, y voyant une fausse solution [Estival, 2014], un « trompe l'œil » et une réelle menace pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique : porte ouverte pour le secteur privé et les entreprises multinationales de l'agro-alimentaire sur des marchés peu régulés, dépourvus d'exigences, de contraintes et de systèmes de contrôle, libéralisation accrue des échanges et marginalisation supplémentaire des agricultures familiales, relégation au second plan de l'objectif initial de sécurité alimentaire et nutritionnelle, exclusion de la nutrition et de ses enjeux dans les investissements et les interventions déjà mises en place, manque de coordination et multiplication des initiatives incohérentes, affaiblissement du rôle des Etats africains… [ACF *et al*., 2013]
Enfin, si l'initiative du G8 promeut des actions en faveur de la sécurité alimentaire mondiale, sa légitimité peut cependant être discutée. En effet, tandis que des arènes internationales tel que le CSA proposent, au sein d'une enceinte universelle ouverte à tous, des négociations inclusives multi-parties prenantes, le G8 ou le G20, de leur côté, constituent des cercles de discussion fermés, réservés aux pays industrialisés et émergents qui décident de stratégies globales de sécurité alimentaire. Si les approches du G8 et du G20 semblent d'une redoutable efficacité par rapport à la longueur, à la lourdeur et à la consensualité excessive des négociations menées dans le cadre du CSA, il n'en reste pas moins que la faible représentativité de ces deux instances géopolitiques (G8 et G20) et l'absence de confrontation avec les différentes parties prenantes de la sécurité alimentaire mondiale posent la question de leur légitimité pour prendre des décisions susceptibles de concerner tous les pays et d'impacter la sécurité alimentaire des populations du monde entier. [Bricas *et al*., 2014 et Lerin et Louafi, 2012] Et ce d'autant plus que le bilan des initiatives lancées ces dernières années par les Etats du G8 est loin d'être positif [ACF *et al*., 2013].

3.5.4 L'agroécologie exclue des débats internationaux, les premiers pas de l'agro-écologie

En 2012, le rapport du HLPE citait l'agroécologie comme une réponse possible aux défis de la sécurité alimentaire. Une première dans un rapport international… mais un succès de courte durée dans la mesure où elle n'est pas apparue dans la déclaration finale de la session du CSA qui a eu lieu à la fin de l'année 2012. Suite à la pression du secteur privé, le terme a été exclu des négociations et des documents officiels en découlant. [Levard et Apollin, 2013] Le même constat a pu être fait en 2014 à l'issu de la 41ème session du CSA. Le terme d'agroécologie n'est jamais évoqué et seule la notion de durabilité est citée. [Bricas, 2014]
Ce constat montre la résistance de certains groupes d'acteurs, et notamment des producteurs d'intrants agricoles, à faire évoluer le modèle agricole actuel [De Schutter, 2010a] vers des pratiques plus durables. Les blocages mentaux sont encore nombreux, focalisés autour d'une conviction ancrée dans une certaine conception de la modernité, du progrès et de la modernisation agricole après des décennies d'hégémonie du modèle agro-industriel [De Schutter, 2010a].

Depuis 2012, l'écologie s'invite dans l'agriculture française. Le ministre de l'agriculture actuel, Stéphane LE FOLL, entend « faire de la France le leader de l'agro-écologie » [Site internet n°35]. Le changement dans l'orthographe du concept n'est pas anodin et doit être pris avec sérieux, précaution et vigilance. Même si elle entend associer performance économique et environnementale, l'agro-écologie renvoie à une approche différente, plus étroite que celle de l'agroécologie telle qu'elle a été développée dans ce travail (Figure 68). Par ailleurs, il est nécessaire de s'interroger sur le besoin qui a conduit les auteurs à introduire un tiret, une séparation physique entre l'agronomie et l'écologie. S'agit-il de l'expression symptomatique de la volonté d'un retour en arrière afin de maintenir ces deux disciplines distinctes et séparées l'une de l'autre ? Ne doit-on pas y voir une volonté de jeter le flou autour du concept d'agroécologie ? Ne peut-on pas y voir les prémices de ce que redoutent depuis quelques

Allocution de Nicolas Sarkozy,
Lors de la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire mondiale,
Le 3 juin 2008 à Rome.

[cité par Oxfam, 2010]

« Il y a deux manières de répondre à l'impératif de sécurité alimentaire. La première : celle du passé, qui a échoué, consiste à fournir aux pays en voie de développement des produits alimentaires au plus bas coût sur le marché mondial. Cette stratégie a échoué. (...) La seconde stratégie, celle de l'avenir, doit reposer sur le développement des agricultures locales. C'est la seule solution. C'est la solution durable, c'est la solution responsable, mais c'est la solution exigeante. »

« Enfin, le long terme, c'est que nous décidions que le développement durable et que l'agriculture locale deviennent une priorité absolue. (...) Or, jusqu'à présent, dans les politiques d'aide au développement, on a négligé l'agriculture. Ce fut une erreur stratégique historique. Il faut réorienter les crédits vers l'agriculture vivrière, vers la production locale. Oublier un petit peu des projets certainement plus impressionnants, en tout cas en présentation et mettre le paquet sur l'agriculture des pays en voie de développement. Pour cela, il faut des méthodes nouvelles. »

Encadré 28

temps les défenseurs de l'agroécologie : une stratégie de manipulation pour détourner le concept et son appropriation, notamment par des acteurs privés, pour en faire une discipline vague et fourre-tout, détachée de ses valeurs fondamentales et de son éthique initiale ? L'agro-écologie sera-t-elle un tremplin vers l'agroécologie ou bien se réduira-telle à un simple habillage de vert du modèle agro-industriel actuel ? Les débats sont ouverts.
Quoiqu'il en soit, l'agro-écologie est bel et bien présente dans les discussions internationales actuelles. La récente réunion de préparation du G20 agricole qui a eu lieu à Istanbul durant le mois de mai 2015 l'a placée au cœur des stratégies à venir : « L'agro-écologie et la libéralisation des échanges pour nourrir la planète » [Site internet n°36]. Selon les ministres agricoles du G20, les solutions pour une sécurité alimentaire mondiale reposeraient donc sur deux leviers d'action : d'une part des systèmes agricoles durables qui associent performances économiques, écologiques et sociales par le biais de l'agro-écologie et, d'autre part, l'intensification de la libéralisation des échanges commerciaux telle qu'elle a été initiée à l'OMC dans le cadre du Cycle de Doha [Site internet n°36]. Ce dernier point met en avant de nouvelles contradictions.

3.5.5 Le développement des agricultures locales face à l'intensification du libre-échange

A l'issue de la crise alimentaire de 2008, la Déclaration finale du Sommet de Rome appelait les différents pays à investir dans leurs agricultures respectives et à compter désormais davantage sur les productions domestiques que sur les marchés internationaux pour assurer la sécurité alimentaire de leurs populations. Cette recommandation est très clairement explicitée par l'intervention de Nicolas SARKOZY, alors Président de la République française, à l'occasion du Sommet (Encadré 28).
L'idée a depuis été reprise par plusieurs auteurs qui appellent tous à ce que les pays industrialisés laissent les pays du Sud et leur permettent de se nourrir par eux-mêmes [Parmentier, 2014] : « Comment alors renforcer la capacité de l'agriculture familiale à nourrir le monde tout en défendant l'emploi et l'environnement ? Première piste : permettre aux pays du Sud de répondre par eux-mêmes aux besoins de leurs consommateurs, au lieu de privilégier les importations. » [Estival, 2014]. Par la suite, les nombreux effets multiplicateurs d'une agriculture familiale multifonctionnelle et soutenue de manière adéquate par un Etat qui dispose des ressources budgétaires suffisantes, permettent d'initier la transition économique d'un pays : « La recherche de l'autosuffisance alimentaire, de la sécurité alimentaire, et le développement de l'agriculture sont essentiels. Ils ont constitué pour nous en France, ou en Europe, un point de départ du développement économique, voire un préalable. » [Dov Zerah, directeur général de l'AFD, 2010 cité par Oxfam, 2010]. En d'autres termes : « pas d'industrialisation […] sans agriculture » [Site internet n°37].
Le développement des agricultures familiales passe par la protection de celles-ci et la valorisation de leurs activités par le biais de marchés rémunérateurs et de prix équitables. Une telle situation repose sur la protection des agricultures nationales des pays du Sud et la mise en place de barrières douanières.

Cependant, malgré les annonces effectuées à Rome en 2008, l'actualité montre que les décisions actuelles vont davantage dans le sens de l'intensification de la libéralisation que d'une remise en question de ses effets négatifs.
Pour être tout à fait exact, ces effets négatifs ne proviennent pas directement du libre-échange lui-même mais du déséquilibre majeur qui existe entre les soutiens dont bénéficient les agriculteurs des pays industrialisés et l'abandon dont sont victimes les agriculteurs familiaux des pays en développement. De manière simplifiée, le libre-échange met en concurrence des agriculteurs et c'est parce que les modèles agricoles mis en concurrence ne bénéficient pas des mêmes avantages et ne sont pas confrontés aux mêmes difficultés que la libéralisation des échanges de matières premières agricoles se révèle aussi délétères pour les modèles les moins

Allocution d'Ibrahima Coulibaly - Conférence SOS Faim, Luxembourg, 2014

[Site internet n°38]

« Laissez-nous produire notre alimentation et nos jeunes resteront au pays ! » Ibrahima Coulibaly, Ambassadeur spécial des Nations Unies pour l'Année Internationale de l'agriculture familiale, 2014

« Les jeunes n'ont pas accès à une éducation, ils n'ont pas la santé, ils n'ont pas un emploi digne ; ils ne croient plus à l'agriculture par ce qu'ils ont vu leurs parents pauvres toute leur vie. Ils entendent que l'Europe c'est l'eldorado ; ils prennent le bateau et cette tendance va augmenter avec l'Accord de Libre-échange (APE) que l'UE entend imposer aux pays d'Afrique de l'Ouest ; c'est la pire des catastrophes, le pire scénario pour la simple raison que, si cet accord est mis en œuvre, ce qui ne fonctionne pas dans nos pays aujourd'hui va davantage s'aggraver ! Car, quand vous ne pouvez pas vendre ce que vous produisez, pourquoi produire plus ?! [...] Il y aura bientôt des milliers de bateaux qui vont partir vers l'Europe ; si on détruit les seules sources de revenus qu'on a, que vont faire les jeunes ? Soit ils vont venir en Europe, soit ils vont prendre les armes !

[...] Avant, on pouvait se nourrir uniquement avec les productions nationales, mais la Banque mondiale a imposé les programmes d'ajustement structurel à partir des années 1980s et a effacé l'Etat au profit du libre-marché ; c'est alors que les vrais problèmes ont commencé pour nos paysans. »

Encadré 29

compétitifs. En d'autres termes, c'est précisément parce que les pays du Nord soutiennent leurs agricultures que le libre-échange détruit les tissus agricoles des pays du Sud.
En 2014, l'Accord de Partenariat Economique (APE) a été signé entre l'Union Européenne et les pays ACP, Afrique-Caraïbes-Pacifique. Cet accord stipule une plus grande ouverture des frontières au Sud en échange du maintien du libre accès au marché européen. Pour les pays africains, l'APE ne concerne que quelques cultures destinées à l'export (café, cacao,…) et risque de renforcer en retour les pratiques de dumping qui menacent les productions vivrières domestiques de ces pays. Au final, la capacité du continent africain à assurer sa propre sécurité alimentaire pourrait être remise en question par cet accord. Pour Ibrahima Coulibaly, président de la Coordination nationale des organisations paysannes au Mali « l'accord de partenariat avec l'Europe est une véritable catastrophe » [Estival, 2014], une « erreur historique » selon le ROPPA, Réseau des organisations paysannes et de producteurs agricoles de l'Afrique de l'Ouest, une nouvelle étape de la libéralisation des marchés « au péril du développement » [Site internet n°39].
De manière générale, l'histoire montre que si la mondialisation propose certains avantages et certaines facilités, elle n'empêche pas la faim. Malgré la volonté de mettre en œuvre les théories de Ricardo relatives au libre-échange et aux avantages comparatifs, le bonheur économique promis et la maximisation de l'intérêt général sont loin d'être atteints : les pays qui importent le plus de denrées alimentaires sont les plus vulnérables à l'insécurité alimentaire [Parmentier, 2014].

3.5.6 Une actualité qui illustre les conséquences de cette résistance au changement

Depuis le début de l'année 2015, les arrivées de réfugiés africains se multiplient sur les côtes Nord de la méditerranée. Après des semaines de voyage dans des conditions de vie et de transport plus que précaires et extrêmement dangereuses, hommes, femmes et enfants arrivent sur le territoire européen, épuisés, à bout de forces, mais en partie soulagés de se trouver enfin dans ce qu'ils considèrent comme un véritable Eldorado, remplis de l'espoir d'un avenir meilleur…
Ces dynamiques sont relativement récentes et tendent à prendre une ampleur de plus en plus forte. Les accidents qui coûtent la vie à des milliers de clandestins chaque année trouvent écho auprès des médias et choquent de plus en plus l'opinion publique.
Ces évènements ne sont cependant que la conséquence logique des décisions politiques prises et des choix de développement effectués depuis les années 1950s dans les pays africains. L'allocution d'Ibrahima COULIBALY à SOS Faim à la fin de l'année 2014 explique clairement les évolutions et les raisons à l'origine de ces dynamiques migratoires et démontre que les APE signés avec l'Union Européenne ne feront que les renforcer, sans apporter de solutions concrètes et pertinentes aux problèmes des pays africains (Encadré 29).

L'analyse de cette actualité par Marine LEFEBVRE, responsable de l'information à SOS Faim, sur le blog de l'ONG relatif à la Souveraineté Alimentaire, est particulièrement percutante [Site internet n°38]. Dans un premier temps, elle souligne que malgré les échecs passés des tentatives de libéralisation, l'Union Européenne s'entête à promouvoir le libre-échange sans être capable de remettre en question les conséquences de celui-ci sur les agricultures vivrières africaines [Site internet n°38]. Face aux problèmes actuels occasionnés par l'arrivée hebdomadaire de centaines de réfugiés, elle se contente de mettre en place des « approches sécuritaires » [Site internet n°38], incapable de reconstituer l'arbre des causes à l'origine de ces flux migratoires, incapable de se rendre compte que ses propres politiques économiques et ses choix historiques contribuent aux difficultés actuellement rencontrées par les pays africains.
Dans son analyse, Marine LEFEBVRE dénonce les conséquences d'une libéralisation à sens-unique : « Quelle "libre circulation" promeut-on quand seules les marchandises sont concernées et les hommes sont parqués dans des camps ? » [Site internet n°38] ainsi que le libre-

échange et ses « fausses solutions » responsables d'une aggravation de la pauvreté et des situations de dépendance [Site internet n°38]. Face à ces constats, Marine LEFEBVRE appelle l'Union Européenne à assumer ses responsabilités par la définition de mesures pour sécuriser le voyage des réfugiés, la mise en place de structures d'accueil et, en amont, afin de diminuer l'intensité des flux migratoires, le « soutien sans équivoque à l'agriculture familiale, afin de répondre aux défis économiques, environnementaux et sanitaires du XXIème siècle et de garantir la souveraineté alimentaire des peuples qui veulent en finir avec la concurrence déloyale des pays industrialisés » [Site internet n°38].

4 Pistes de réflexion pour une sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale et durable

4.1 Crises multiples ou nouvelle réalité ? De la nécessité d'un changement de paradigme : de la sécurité à la sécurisation alimentaire

« C'est quand une crise n'en finit pas qu'on peut commencer à se demander si elle ne cache pas autre chose : une nouvelle réalité avec laquelle il faut composer » [Pampa, 2013c]. Face à la multiplication des crises et sachant que les défis actuels gagneront en nombre et en intensité à l'avenir [PNUD, 2014], ne sommes-nous pas déjà dans cette situation ? Pour diminuer les risques et débloquer nos capacités de résilience, n'est-il pas temps d'envisager des changements politiques [PNUD, 2014], d'initier un changement de paradigme [Janin et Dury, 2012], une transformation systémique et globale de nos pratiques agricoles [Le Foll, 2014] pour répondre au défi de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale tout en intégrant les enjeux et les problématiques du développement durable ?

Le contexte actuel est favorable à un tel changement de paradigme : renchérissement des coûts des engrais et du fuel, interdiction de l'utilisation de certains produits phytosanitaires… [Beauval, 2014]. Le changement climatique et l'urgence environnementale constituent également des opportunités majeures pour initier les innovations et inviter au changement [Djamen *et al*., 2014].

Par ailleurs, malgré la complexité de l'équation actuelle, renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable n'est pas impossible. Les solutions sont connues et, une chance pour nous, les mêmes approches agricoles ont la capacité de répondre à la fois à tous les défis préalablement identifiés, défi environnemental et sanitaire en tête : « Il est remarquable que des régimes basés sur une grande diversité végétale et très économes en produits animaux puissent avoir l'immense avantage d'être efficaces pour gérer la santé de l'homme, mais aussi celle de la planète, ce qui donne beaucoup de cohérence à leur mise en œuvre ». [Site internet n°24]

Dans le cadre du changement de paradigme à envisager, il ne s'agit plus d'intensifier toujours plus les productions agricoles des pays du Nord, déjà performantes et pour lesquelles les marges de progrès sont désormais très faibles mais plutôt de cibler les régions du monde où la productivité peut encore être améliorée [De Schutter, 2010a]. Si la production agricole mondiale doit être augmentée d'ici à 2050, ce n'est pas au Nord que les progrès doivent être réalisés mais bel et bien au sein des pays en développement. Une fois encore, une telle affirmation remet profondément en question les approches habituelles.

Au Nord, ce changement de paradigme passera par l'accompagnement des exploitations compétitives avec un fort impact environnemental vers des modèles plus respectueux de l'environnement [Site internet n°25] : maintenir les rendements en utilisant des méthodes écologiques [Parmentier, 2014] ou s'autoriser de légers décrochages de rendements grâce aux gains réalisés en aval par la lutte contre le gaspillage alimentaire. Au Sud, il reposera sur l'augmentation des rendements en utilisant les mêmes méthodes [Parmentier, 2014] afin d'aider les exploitations respectueuses de l'environnement à conserver cette qualité tout en

devenant plus compétitives [Site internet n°25]. L'objectif serait de favoriser la transition directe des systèmes traditionnels en crise vers l'agroécologie sans passer par l'agriculture conventionnelle [Levard et Apollin, 2013] afin de shunter la Révolution Verte [Pampa, 2013a].

Pour faciliter l'évolution des comportements, certains auteurs appellent désormais à passer de la sécurité alimentaire, concept statique, normé et défini pas des objectifs à atteindre, à la sécurisation alimentaire, approche dynamique, novatrice et fonctionnelle, terme géopolitique qui met davantage l'accent sur les cheminements, les actions et les moyens à mettre en œuvre ainsi que les processus et les boucles d'apprentissage à suivre [Janin et Dury, 2012].

4.2 Revoir les modalités d'investissement et d'intervention

Les stratégies de lutte contre la malnutrition et les solutions pour répondre aux défis du XXIème siècle sont connues et efficaces. Cependant, leur mise en œuvre à grande échelle demande énormément d'argent. [Bricas *et al*., 2014] Pour relever le défi d'une sécurité alimentaire mondiale en 2050, les acteurs concernés doivent consentir à des investissements importants dans le secteur agricole (+ 50% par rapport au niveau actuel d'investissement) et dans celui de la nutrition [Task force SA, 2012]. Cependant, les budgets des pays en développement doivent gérer des contraintes sévères tandis que la communauté internationale possède des ressources limitées et ne pourra pas mobiliser tous les fonds nécessaires. Ce constat fait ressortir l'urgence de trouver des alternatives, de concevoir et de développer des mécanismes de financement complémentaires à l'aide publique au développement [Task force SA, 2012] mise à mal depuis les crises économiques et financières de la fin des années 2000s [Oxfam, 2010]. Les solutions reposent sur des financements publics et des investissements privés. De manière générale, ces derniers sont encore largement en deçà de leur potentiel dans la majorité des pays en développement [Task force SA, 2012].
Pour contribuer réellement aux objectifs de sécurité alimentaire et nutritionnelle, les nouveaux financements à envisager doivent être pérennes et prévisibles, utilisés pour cibler les agricultures familiales, améliorer la production et l'approvisionnement alimentaire et développer une agriculture sensible à la nutrition [Task force SA, 2012]

Concernant la nutrition, une solution simple consisterait à positionner les enjeux nutritionnels comme préoccupation prioritaire de tous les ministères et les secteurs pertinents. Ceux-ci mettraient en œuvre des interventions sensibles et spécifiques à la nutrition qui profiteraient ainsi de la contribution d'une multitude de budgets différents. [Bricas *et al*., 2014] En parallèle, il est possible pour les Etats de dégager de nouvelles ressources à partir des taxes nationales, des contributions volontaires, de la vente de droits d'émission de gaz à effet de serre ou encore des transferts de fond des migrants [Task force SA, 2012]. L'investissement privé peut être mobilisé par la mise en place d'outils de gestion des risques, d'outils de crédit novateur, de partenariats publics-privés ou de subventions judicieuses et ciblées [Task force SA, 2012]. Il est important de souligner que dans le domaine agricole, les premiers investisseurs privés restent les agriculteurs eux-mêmes qui financent le maintien et l'évolution de leur outil de production. Faciliter l'accès au crédit pour les petits producteurs et les soutenir par des systèmes de subventions constitue donc un premier pas essentiel pour les inciter à investir dans l'amélioration de leurs pratiques. En parallèle, d'autres acteurs privés peuvent être impliqués.

Cependant, mobiliser le secteur privé dans le domaine de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et pour le développement de l'agroécologie peut s'avérer, d'une part, difficile et, d'autre part, vecteur de dérives majeures : les décisions du secteur privé ne sont généralement pas guidées par des aspirations altruistes et philanthropiques. Par définition, le secteur privé recherche le profit et des retours sur investissement significatifs, incitatifs mais surtout immédiats. Cette dernière caractéristique est loin d'être présente dans le cadre de la nutrition et de

l'agroécologie. Dans ces conditions, comment impliquer le secteur privé [Pampa, 2013a] dans l'amélioration durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et dans la transition écologique sans dénaturer l'agroécologie et lui faire perdre ses valeurs et son éthique ? La mise en place de partenariats publics-privés pour des investissements complémentaires pourrait impliquer le secteur privé mais nécessiterait cependant de dépasser la dualité agriculture familiale/agriculture industrielle [Estival, 2014] et de reconsidérer l'intérêt de l'agriculture contractuelle [Pampa, 2013a], susceptible de profiter aux petits exploitants si sa mise en œuvre respecte certaines conditions [De Schutter, 2014].

De ce fait, si le secteur privé ne doit en aucun cas être exclu des réponses à mettre en œuvre face aux défis du XXIème siècle, il est du ressort des Etats des pays en développement de jouer le rôle de garde-fou pour contraindre et encadrer fermement les investissements privés afin que ceux-ci n'aillent pas à l'encontre de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des communautés et contribuent même à la renforcer durablement.
Différents outils peuvent être mis en œuvre à cet effet : mise en place de dispositifs institutionnels et financiers appropriés [Task force SA, 2012], rédaction préalable de cahiers des charges et définition d'exigences en lien avec la consultation des communautés locales, la création d'emplois, la durabilité des pratiques mises en œuvre, la préservation des ressources naturelles…, réalisation préalable d'études et d'analyse pour l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux, information des populations impactées par les investissements et consentement libre et éclairé de ces dernières… En parallèle, les nouvelles exigences en termes de RSE, responsabilité sociale et environnementale des entreprises, peuvent inciter les acteurs du secteur privé à faire évoluer leurs pratiques vers des interventions plus durables et davantage responsables.
Cependant, ces différents outils restent fragiles et facilement contournables par des intérêts individuels peu scrupuleux. Leur mise en œuvre en tant que garde-fou des dérives capitalistes du secteur privé dépend de la volonté des Etats à protéger les intérêts de leurs populations et repose sur la présence d'Etats forts, non corrompus, qui agissent au service de leurs populations, pour l'intérêt de la sécurité alimentaire et nutritionnelle de ces dernières. En conséquence, la volonté affichée au niveau du CSA de discipliner les investissements part peut-être d'une bonne intention mais s'avère être, au final, un faux problème [De Schutter, 2010a]. Le vrai problème concerne en réalité le choix que les gouvernements ont à faire pour savoir quel type de modèle agricole ils veulent soutenir [De Schutter, 2010a].

4.3 Ne pas fermer les portes, ouvrir les solutions

Les solutions et les interventions à envisager pour renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable doivent mobiliser tous les acteurs. Si les paragraphes précédents montrent que le secteur privé, l'agriculture contractuelle et l'agriculture industrielle peuvent, sous certaines conditions, contribuer à atteindre cet objectif, il essentiel que les pays du Nord soient également inclus dans l'équation.

Premièrement, il semble irréaliste de prétendre à un développement durable en refusant de questionner la demande alimentaire des pays industrialisés, les modes de consommation et les styles de vie non durables de leurs populations. Utilisation non alimentaire des matières premières agricoles à des fins énergétiques ou pour l'alimentation industrielle des animaux, pertes et gaspillages sont au cœur des réponses à apporter aux enjeux de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et du développement durable.
Au Nord, le gaspillage est devenu possible et accepté suite à la diminution majeure de la part de l'alimentation dans le budget des ménages des pays industrialisés [De Schutter, 2014]. En parallèle, le détournement des matières premières agricoles et des ressources productives à des fins non-alimentaires est toléré et même encouragé car il n'impacte pas les ressources des

populations du Nord et ne les oblige pas « à renoncer à leur style de vie » [De Schutter, 2014]. Le problème mondial de l'insécurité alimentaire est donc le résultat de l'équation au sein de laquelle « les goûts de luxe des régions du monde les plus aisées rivalisent avec la satisfaction des besoins élémentaires des populations les plus pauvres », une situation de compétition toujours plus aggravée par l'expansion du commerce international [De Schutter, 2014].
Cependant, dans certains pays industrialisés, des marches-arrières s'amorcent : une nouvelle étape de la transition nutritionnelle et de la transition épidémiologique dans le cadre de laquelle les populations cherchent à manger moins et de meilleure qualité pour la santé humaine et celle de la planète [Parmentier, 2014]. Si elles sont avérées, ces transitions devront toutefois être accompagnées et anticipées afin de ne pas mettre en péril des régions agricoles fortement spécialisées, notamment dans les productions animales ou dans les productions destinées à l'alimentation animale [Parmentier, 2014].

Dans un second temps, il semble difficile à envisager que les pays du Sud parviennent à protéger leurs agricultures sans une évolution des pratiques des pays industrialisés (soutien des agricultures et surproduction, subventions des productions agricoles et dumping…) et des orientations définies à l'échelle de l'OMC (intensification du libre-échange). Les réformes à envisager sont donc interdépendantes et la relocalisation des systèmes alimentaires des pays du Sud sera tributaire des réformes des systèmes alimentaires des pays du Nord [De Schutter, 2014].

4.4 Trois niveaux d'approches sous l'égide du droit à l'alimentation

4.4.1 Les conclusions du mandat d'Olivier De Schutter

Au début de l'année 2014, Olivier DE SCHUTTER présentait devant le Conseil des Droits de l'Homme le rapport final de son mandat de Rapporteur Spécial des Nations Unies pour le Droit à l'alimentation : « Rapport final : Le droit à l'alimentation, facteur de changement » [De Schutter, 2014]. Après avoir retracé les analyses et les diagnostics réalisés durant son mandat, l'ancien Rapporteur Spécial proposait alors des recommandations quant à la voie à suivre pour la mise au point « d'un nouveau modèle centré sur le bien-être, la résilience et la durabilité […] et, ainsi, mieux favoriser la réalisation du droit à une alimentation adéquate » [De Schutter, 2014]. Ces recommandations reposent sur trois niveaux d'action :

1. **Reconstruire les systèmes alimentaires locaux** en créant des possibilités pour les petits producteurs de vendre leurs productions sur les marchés locaux tout en veillant à ce que les consommateurs pauvres puissent acheter les aliments frais, nutritifs qu'ils proposent afin d'améliorer la résilience des villes par le biais, notamment, de la promotion des agricultures urbaines, péri-urbaines et rurales, du développement des infrastructures de conditionnement, de transformation, de stockage et de distribution, du soutien aux organisation de producteurs et au développement rural (foncier, crédit, conseil…) afin de faire reculer la pauvreté rurale et contribuer au ralentissement des migrations. [De Schutter, 2014]
2. **Déployer des stratégies nationales** pour soutenir les initiatives locales, appuyer les petits producteurs et encourager le réinvestissement dans la production alimentaire locale en adoptant des approches multisectorielles qui mobilisent l'ensemble des ministères concernés pour, d'une part, créer un lobby favorable aux petits producteurs par le biais de solides appuis politiques [Site internet n°37] et contribuer à la diversification de l'économie autour de la production agricole par les opportunités d'activités génératrices de revenu qu'elle propose et, d'autre part, engager une substitution progressive des politiques axées sur des prix alimentaires peu élevés par une politique de protection sociale au profit des ménages pauvres et vulnérables afin de leur donner la possibilité économique de choisir leur alimentation [Hamelin Raynaud, 2009b]et de contribuer à la réalisation progressive du droit à la sécurité sociale. [De Schutter, 2014]

3. **Un cadre international porteur** et une meilleure coordination pour créer des conditions internationales favorables, susceptibles de contribuer à l'amélioration de la gouvernance alimentaire mondiale, de stimuler et d'accélérer l'apprentissage collectif grâce aux approches participatives mises en œuvre dans le cadre des discussions et des négociations engagées au sein du CSA et lors de la conception du Cadre Stratégique Mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Le cadre international doit concerner l'ensemble des domaines d'actions, y compris le commerce et l'OMC afin que les enjeux de la sécurité alimentaire et de la nutrition soient systématiquement positionnés avant les préoccupations commerciales. A présent que la sécurité alimentaire et la nutrition sont inscrites à l'ordre du jour de la communauté internationale et occupent une place centrale dans les discussions relatives au programme de développement de l'après-2015, la reconnaissance du droit à une alimentation adéquate, l'inclusion effective de ceux qui souffrent de la faim et la mise en œuvre de mécanismes de responsabilisation appropriés sont autant de leviers à actionner pour passer des intentions à l'action. [De Schutter, 2014]

4.4.2 Droit à l'alimentation et redevabilité

La reconnaissance et la mise en œuvre progressive du droit à l'alimentation propose un cadre théorique rigoureux pour le renforcement durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. L'approche par les droits est un levier précieux, un outil puissant qui engage les Etats, responsabilise les gouvernements [FAO *et al*., 2014] et implique la société civile et les citoyens pour une amélioration de la gouvernance [PNUD, 2014] alimentaire. En reconnaissant le droit à l'alimentation, les Etats deviennent redevables aux titulaires des droits. Ceux-ci disposent également de mécanismes de recours pour exiger que les porteurs d'obligations rendent des comptes.

Le Pacte en faveur de la nutrition pour la croissance (N4G) a été signé en 2013 afin de « faire de la lutte contre la dénutrition une priorité pour le développement » [IFPRI, 2014 et N4G, 2013]. Les parties signataires partagent des objectifs communs pour définir des mesures urgentes en matière de nutrition, intensifier les engagements politiques et augmenter les ressources allouées à la nutrition [N4G, 2013]. L'originalité et la force de l'initiative N4G repose sur la notion de redevabilité et la responsabilisation mutuelle des différentes parties signataires du Pacte (Etats, organisations de la société civile, entreprises, Nations Unies, bailleurs de fonds). Celles-ci ont accepté de se tenir mutuellement responsables de leurs engagements et de donner la preuve de l'obtention durable de résultats [N4G, 2013]. Grâce à la redevabilité, les parties prenantes font cause commune et apprennent les unes des autres [IFPRI, 2014].
La redevabilité est donc au cœur de l'initiative N4G. Le suivi et l'évaluation de la première année de mise en œuvre du projet montre la nécessité de contraindre davantage et avec plus de fermeté les parties prenantes à rendre des comptes de leurs engagements envers la nutrition [IFPRI, 2014]. Cependant, si les Etats et les gouvernements s'engagent à rendre des comptes par rapport aux efforts qu'ils ont consenti à faire pour respecter leurs engagements, le principe de redevabilité implique également que les organisations de la société civile soient présentes et actives pour renforcer efficacement les mécanismes de reddition de comptes [IFPRI, 2014]. Ceux-ci doivent, par ailleurs évoluer et se diversifier par la mise en œuvre de plateformes nationales d'évaluation, de mécanismes communautaires de rétroaction (audits sociaux, suivi communautaire), de systèmes nationaux et internationaux de recherche sur la nutrition [IFPRI, 2014]. En tant que titulaires de responsabilités, les organisations de la société civile ont un rôle essentiel à jouer dans le renforcement et le maintien de l'engagement des parties prenantes en faveur de la nutrition. Par leur capacité à faire pression sur les Etats et le secteur privé, la société civile à la capacité de transcender les cycles politiques, dynamiser et concrétiser les efforts [IFPRI, 2014]. Pour ces différentes raisons, la redevabilité stimule l'action [IFPRI, 2014]. Cependant, les caractéristiques propres à la nutrition (résultats sur le long

terme, multisectoriel, alliances, échecs souvent invisibles) compliquent la reddition de comptes [IFPRI, 2014]. Celle-ci dépend également de la présence de prérequis et de conditions essentielles à sa réalisation.

4.4.3 Prérequis et conditions de réalisation : Etat de droit et démocratie

La mise en œuvre du droit à l'alimentation dépend de la volonté des porteurs d'obligations [FAO, 2014c], des capacités des titulaires de responsabilités, de la sensibilisation et de l'autonomie des titulaires de droits. Les modalités prises par ces différentes conditions sont fonction, entre autres, des contextes socio-culturel, législatif, juridique, institutionnel et politique des pays.
La réalisation du droit à l'alimentation dépend de la présence préalable de plusieurs prérequis [FAO et OMS, 1992] essentiels : stabilité structurelle [Weingärtner, 2011a], stabilité politique et démocratie [ACF, 2014], citoyenneté et souveraineté [Lerin et Louafi, 2012], liberté, sécurité, capacités et moyens d'expression [PNUD, 2014]… En l'absence de ces prérequis, les conditions nécessaires à la mise en œuvre du droit à l'alimentation ne sont pas respectées. La redevabilité et les possibilités de recours portées par une approche par les droits n'ont ainsi d'intérêt que si les citoyens d'un pays ont connaissance de leurs droits et ont intégré le fait que leur Etat doit être redevable de ses actions [Razafindrakoto *et al*., 2013] mais aussi si ces mêmes citoyens sont soutenus par des titulaires de responsabilités et ont accès à des mécanismes de recours transparents.

Dans de nombreux pays en développement, ces prérequis ne sont pas respectés. C'est le cas notamment à Madagascar où les citoyens n'ont pas les moyens d'agir et ne possèdent que de très faibles capacités à exiger des comptes : bas niveau d'éducation, faiblesse de l'information et absence de représentation [Razafindrakoto *et al*., 2013]. Par ailleurs, « il suffit qu'une population ait fait une fois l'expérience d'un revirement des pouvoirs publics pour qu'elle reste passive face à de nouvelles innovations » [FAO et OMS, 1992a]. Sur la Grande Île, les revirements politiques ont été réguliers depuis l'indépendance du pays. Ils ont progressivement conduit à la décrédibilisation de l'Etat et à la déliquescence des institutions, dynamiques renforcées par la mise en œuvre des plans d'ajustement structurel et par les mécanismes de l'aide au développement [Razafindrakoto *et al*., 2013].
Le droit à l'alimentation fait appel à la notion d'Etat de droit, fondé sur le principe de légalité, l'intégrité, le respect de la hiérarchie des normes et donc de la Constitution, la séparation des pouvoirs, l'indépendance de la justice et l'égalité de tous devant le droit [Site internet n°40]. A l'inverse, la reconnaissance et la mise en œuvre du droit à l'alimentation semblent peu compatibles avec la persistance d'un Etat de nature : faiblesses des institutions et des processus démocratiques, caractère symbolique d'un Etat faible et corrompu, morale et droits fragiles voire absents, inégalités colossales... En conséquence, quel potentiel le droit à l'alimentation peut-il alors avoir pour renforcer durablement la sécurité alimentaire et nutritionnelle de sociétés encore fortement traditionnelles, dépourvues d'institutions fortes, pour lesquelles l'exercice du pouvoir est parfois contre-culture et au sein desquelles les notions de citoyenneté et de droits n'en sont qu'à leurs tous premiers stades embryonnaires ?

CONCLUSION
SE POSER LES BONNES QUESTIONS ET AVOIR L'AUDACE D'Y REPONDRE
« VEUT-ON NOURRIR LE MONDE ? »

Il existe aujourd'hui différentes solutions et plusieurs outils pour renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable. Ces solutions présentent des avantages certains mais véhiculent également des contraintes et une complexité de mise en œuvre majeure pour des bénéfices et des « retours sur investissement » bien réels mais rarement immédiats. Un constat qui permet de dire aux défenseurs du modèle agro-industriel que l'agroécologie n'est qu'une vision passéiste de l'agriculture, un retour en arrière qui ne propose aucune solution pertinente aux problèmes actuels et à venir.

Mais, ne pas avoir les solutions face à un problème doit-il pour autant nous empêcher de signaler ce problème et de questionner le modèle qui en est à l'origine ?

En attendant, les Etats des différents pays persévèrent dans leurs habitudes, illustrant, on ne peut mieux, la théorie de la dépendance au sentier : lorsqu'un modèle unique est adopté, il s'auto-entretient, creusant sans cesse les marques de son propre sillon et renforçant ainsi toujours plus, par des dynamiques de rendements croissants, sa position dominante et son assise légitime. La dépendance au sentier empêche tout changement innovant qui s'écarte du chemin et conforte le modèle dominant même lorsque celui-ci devient contre-productif du fait de l'évolution des contextes dans lesquels il s'inscrit. Même si ces contextes ne sont plus optimaux, les coûts de sortie du modèle sont tels que le changement n'est pas envisagé, alors même qu'il pourrait s'avérer très bénéfique sur le long terme. [Erhel et Palier, 2008]
Les signaux d'alarme sont partout et pourtant, nous sommes incapables de remettre en question un modèle à l'agonie… pire encore nous nous obstinons dans des pratiques que l'on sait non durables et préjudiciables à la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations.
La négociation actuelle des accords de libre-échange entre les Etats-Unis et l'Union Européenne illustre une nouvelle fois cette résistance au changement qui caractérise nos comportements. S'ils sont signés, les accords Tafta risqueraient de déstabiliser en profondeur les agricultures européennes, un bouleversement qui affaiblirait considérablement la résilience de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations européennes. Les accords prévoient, en contrepartie, l'accès en franchise de droits au marché américain. Cette maigre consolation justifie-t-elle vraiment un nouveau sacrifice des agriculteurs sur l'autel du libre-échange?

De manière générale, les analyses réalisées pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale oublient un aspect essentiel de l'équation : la place, le rôle et le contenu de la notion même de développement. Rares sont les auteurs qui s'interrogent sur les concepts de développement, de modernité et de progrès… des notions qui semblent acquises, tacitement définies et convenues. Mais, de quoi parle-t-on vraiment lorsque l'on parle de développement, de modernité ou encore de progrès? A quoi fait-on référence et à qui profite l'amélioration de ces trois concepts ? S'agit-il de la maximisation des PIB nationaux ? Ou alors de l'IDH ? Parle-t-on de progrès lorsque les individus sont en bonne santé, bien nourris et éduqués ou bien la modernité doit-elle passer par l'acquisition de biens de consommation non essentiels tels que l'achat d'une, voire même, de deux voitures ?
Pour répondre à cette question, le Maire de Bogota, Gustavo PETRO, propose une vision, somme toute très personnelle, mais originale et particulièrement intéressante du développement : "Une nation développée n'est pas un endroit où les pauvres ont une voiture. C'est un endroit où les riches prennent les transports en commun." Comment ne pas être interpellé par l'évidence de cette affirmation quand on connaît maintenant les défis environnementaux, économiques et sociaux du XXIème siècle et que l'on sait que la solidarité et la lutte contre les

inégalités seront au cœur des solutions à envisager ? Cette vision fait écho à un autre fait d'actualité, lorsqu'en janvier 2015, certains députés malgaches refusaient d'écouter leur premier Ministre venu leur présenter la politique générale de l'Etat tant qu'ils ne se verraient pas dotés d'un véhicule tout terrain pour pouvoir se déplacer facilement compte tenu du très mauvais état des routes de la capitale et du pays… [Site internet n°41] une demande étonnante quand on sait que des investissements pour la réfection des infrastructures de transport permettraient de se déplacer plus facilement et présenteraient, de surcroît, l'intérêt de profiter au plus grand nombre…
Les découvertes et les avancées technologiques ont indéniablement contribué à l'amélioration du confort de vie et du bien-être des sociétés occidentales. Le progrès technique se positionne depuis longtemps comme un élément moteur du développement économique, vecteur d'innovations majeures. Cependant, répondre à l'équation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle doit passer par un questionnement de la technologie et de ses apports pour répondre au défi du développement durable. Depuis la fin de la seconde Guerre Mondiale, la technologie et le progrès technique dictent les avancées et les évolutions du modèle agro-industriel, chaque difficulté, chaque problème étant surmonté par une nouvelle solution technique sans même chercher à comprendre les causes et les mécanismes à l'origine de leur apparition. Cette dynamique palliative se poursuit encore aujourd'hui à un rythme toujours plus rapide compte tenu de l'accélération des externalités négatives du modèle agro-industriel. Il en résulte un recours systématique à une sacrosainte technologique dans le cadre d'une course au progrès technique qui propose certes des solutions séduisantes mais coûteuses, inaccessibles au plus grand nombre et, de surcroît, vectrices de nouveaux risques, simples béquilles à des problèmes qu'elles contribuent à amplifier… Pire encore, il semblerait que l'Homme ait perdu tout sens éthique et moral dans cette éternelle fuite en avant qui laisse apparaître des dérives technologiques irrationnelles, parfois même aberrantes et inconscientes : « La science a fait de nous des dieux avant même que nous méritions d'être des hommes » les pensées de Jean ROSTAND, biologiste français, résument bien cette situation.
La technologie ne fait pas tout et les solutions qu'elle propose ne sont pas toujours accessibles ni mêmes maîtrisables. Ne serait-il pas temps de retrouver la raison et la sagesse pour concevoir des solutions, certes moins flatteuses pour l'égo des *Homo sapiens sapiens* que nous sommes, mais plus humbles, pertinentes, bien plus efficaces et durables, moins hasardeuses et plus accessibles [Parmentier, 2014] ?

En ce sens, l'agroécologie permet la création de systèmes de production agricole complexes, diversifiés, localement adaptés, autonomes, cohérents, stables et, de ce fait, durables et résilients. Les pratiques agroécologiques permettent une augmentation significative des rendements dans les pays du Sud et un maintien relatif de la production dans les pays du Nord tout en apportant de nombreuses externalités positives au regard de la société, de l'environnement et du changement climatique. Aujourd'hui, une multitude d'arguments scientifiques et d'expériences de terrain démontrent le potentiel de l'agroécologie pour assurer la sécurité alimentaire [Egal, 2012] et nutritionnelle face aux défis du XXIème siècle. Le concept a d'ailleurs été très fortement soutenu et encouragé à l'ONU par Olivier DE SCHUTTER durant son mandat de Rapporteur Spécial pour le Droit à l'alimentation [De Schutter, 2011b et 2010b].

Cependant, l'application de l'agroécologie sous-entend des changements économiques, sociaux et politiques majeurs et profonds [Altieri et Dumont, 1986]. Dans le contexte mondialisé actuel, ces changements paraissent très idéalistes, presque utopiques, face à la puissance des spéculateurs et des firmes multinationales [Ziegler, 2011]. Celles-ci, se cachant derrière le prétexte moral et altruiste du développement des nations pauvres, se targuent d'une mission salvatrice pour pouvoir accéder aux ressources des pays du Sud et en tirer profit [Rabhi,

2008]. Le monde du XXIème siècle est ainsi entré dans un processus de recolonisation des pays du Sud [Ziegler, 2011]. L'accaparement des terres par de puissantes compagnies du Nord, aidées par des politiciens corrompus, dans l'optique d'installer à grande échelle des monocultures intensives destinées à l'alimentation du bétail ou à la production d'agrocarburants, prive les petits paysans du Sud de leurs terres et signe l'arrêt de mort de l'agriculture familiale et vivrière [Ziegler, 2011]. Cette dynamique s'oppose totalement au droit à l'alimentation. Mais, en ce sens, sur une planète qui regorge de ressources [Rabhi, 2008] et où la faim n'est en aucun cas une fatalité [Ziegler, 2011], la mission que s'octroient les puissances du Nord pour mettre un terme à la faim dans le monde ne cache-t-elle pas d'autres desseins plus obscurs? Et, au final, la vraie question à se poser ne serait-elle pas celle-ci : « Veut-on nourrir le monde? » [Perez-Vitoria *et al*., 2011].

L'idéalisme et l'utopie portés par l'agroécologie se présentent aujourd'hui comme les obstacles majeurs à son essor à l'échelle mondiale. Mais l'utopie n'est-elle pas précisément le moteur des civilisations humaines ?
L'agroécologie se construit autour d'attitudes de respect et véhicule des valeurs très fortes de sobriété, de modération, d'autolimitation, de bienveillance, de compassion et de solidarité [Rabhi, 2008]. L'agroécologie est une véritable éthique de vie dont l'objectif envers la Nature repose sur la coexistence et non plus sur l'exploitation [Altieri et Dumont, 1986] mais : quelle pourra être sa place dans un monde où le profit, la cupidité et l'intérêt individuel règnent en maîtres ?

S'il est indispensable que ces questions soient posées à toutes les échelles et s'il est indispensable que nous ayons l'audace d'y répondre, il ne serait pas convenable de terminer ce travail par de tels propos qui, m'a-t-on dit, dérangent le politiquement correct et expriment une raison qualifiée parfois… de trop pessimiste…

Figure 69 : Carte pour une terre solidaire du CCFD.
La carte associe la représentation d'Arno PETERS à celle de Stuart MAC ARTHUR.
[Source : CCFD et Site internet n°42]

Comme évoqué tout au long de ce travail, les défis du XXIème siècle ne pourront être dépassés que si un changement de paradigme est effectué en commençant par arrêter de vouloir nourrir les populations du Sud et réfléchir à comment leur permettre de se nourrir. Ce changement de paradigme doit s'accompagner d'une évolution des points de vue : comme l'illustre la carte du CCFD Terre Solidaire, il est urgent de voir le monde autrement et de quitter l'héritage de la seconde Guerre Mondiale et de la colonisation afin de commencer à dessiner les contours d'une terre solidaire au sein de laquelle l'Europe n'est plus le centre du monde (Figure 69) [Site internet n°42].

La démarche agroécologique est l'antithèse parfaite du modèle productiviste actuel. La transition vers une agriculture durable s'annonce donc bien plus délicate, difficile et complexe dans les pays du Nord. Dans ce contexte, beaucoup d'acteurs de l'agroécologie s'accordent à dire que ce sont les pays du Sud qui montreront la voie d'une production plus durable [Robin, 2012], proposant ainsi la nouvelle vision d'une modernité construite sur des agricultures familiales inspirées par l'agroécologie, l'optimisation des fonctions, des processus et des services écosystémiques ainsi que la valorisation des ressources naturelles renouvelables [Pampa, 2013a].
Les innovations en ce sens se multiplient partout sur la planète et l'actualité montre que le Sud se positionne d'ores et déjà comme acteur d'une nouvelle modernité. Ainsi, de plus en plus de voix s'élèvent du Sud pour dénoncer les pratiques du Nord et du secteur privé, pour pointer du doigt les limites du modèle de développement des pays industrialisés et les menaces qu'il fait peser sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale mais aussi pour trouver, défendre et promouvoir d'autres modèles de développement, durables et respectueux des particularités socio-culturelles de chacun.
Dans le cadre de la préparation du COP21, des acteurs africains, des « sans-voix », prennent la parole pour présenter les difficultés liées aux manifestations du changement climatique et exprimer leurs points de vue quant aux solutions à apporter [Site internet n°43]. Les quatre acteurs interviewés par le journal Libération présentent les initiatives écologiques menées dans leurs pays respectifs et font part d'un discernement remarquable quant au développement suivi par le Nord : «On ne veut pas reproduire les erreurs des pays riches qui, par leurs émissions, détruisent la planète. On veut au contraire la réparer.» [Site internet n°43].
Au début de l'année 2015, le premier forum international sur l'Agroécologie a eu lieu au Mali. Réunissant une multitude de parties prenantes provenant, pour l'essentiel, de pays en développement, la réunion a abouti à la Déclaration du Forum International sur l'Agroécologie dans le but de définir et de protéger l'agroécologie (en un mot et sans tiret) avant qu'elle ne soit dénaturée par le secteur privé [Site internet n°29]. La Déclaration adoptée, consultable sur le site du mouvement paysan international Via Campesina[14], propose un texte riche et particulièrement prenant qui surprend tant il contraste avec la rigueur, la froideur et la dépersonnalisation du langage diplomatique qui caractérise les textes du CSA et, de manière générale, les travaux des pays du Nord. Ce constat propose une explication de la faible écoute dont bénéficient les populations du Sud et les petits producteurs dans les arènes internationales. Au-delà de la barrière de la langue, le contenu de leurs allocutions, trop chargées en émotions et en ressentis, gêne et dérange, allant à l'encontre des règles de bienséance qui règlementent la prise de parole dans le cadre des échanges internationaux. Dans cette situation, comment faire entendre la voix de ceux qui ont faim ? Comment rééquilibrer les rapports de force ?

[14] **Site internet n°29 :** VIA CAMPESINA [2015]. Agriculture paysanne durable, Déclaration du Forum International sur l'Agroécologie. [En ligne]. Disponible sur : <http://via campesina.org/fr/index.php/les-grands-ths-mainmenu-27/agriculture-paysanne-durable -mainmenu-42/1048-declaration-du-forum-international-sur-l-agroecologie>, (consulté le 26.05.2015).

Les actualités récentes semblent apporter des réponses à ces questions et laissent apercevoir les prémices de l'émancipation d'un Sud depuis trop longtemps placé sous le joug des puissances du Nord.

Mais, face aux défis mondiaux qui s'annoncent et font peser une menace sur toutes les sociétés et le bien-être de toutes les populations, y a-t-il encore une raison de dissocier le Nord du Sud ? Si les pays en développement se heurtent déjà à des difficultés majeures et connaissent la faim et l'insécurité alimentaire, la situation se dégradera également au Nord et c'est la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du monde entier qui se fragilisera et deviendra vulnérable et précaire dans les années à venir.
Nous devons tous agir : la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale est dorénavant l'affaire de tous. Si la faim est avant tout un problème politique et si la réponse à ce défi est à lire sous l'angle des choix des Etats et des gouvernements [Unicef, 1998], il convient de rappeler que les décisions politiques issues de processus démocratiques sont supposées exprimer et refléter les volontés des citoyens. Ce constat nous renvoie donc à nos responsabilités respectives et à nos engagements, aux sacrifices que nous sommes prêts à consentir à notre confort personnel pour contribuer au bien-être collectif et permettre à des populations du bout du monde de pouvoir enfin satisfaire leurs besoins les plus élémentaires… Avons-nous besoin de cette abondance qui frise parfois l'indécence, par exemple, lorsque des campagnes publicitaires pour des hamburgers plus que généreusement garnis en viande, s'autorisent des slogans qui frôlent le cynisme : "le plus dur c'est pas de les payer c'est de les finir" ?
Mais comment inciter les citoyens que nous sommes au changement? Comment mobiliser les acteurs de la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale, Etats et secteur privé en tête ? Faut-il dénoncer et culpabiliser, au risque de fâcher, de rompre le dialogue et de retourner à l'inaction ou bien responsabiliser, au risque de s'engager dans des approches théoriques et conceptuelles dépourvues d'actions concrètes ? La première approche a été adoptée par Jean ZIEGLER, premier rapporteur spécial des Nations Unies pour le droit à l'alimentation, capable de décrire pendant de longues minutes l'insupportable agonie d'un enfant qui meurt du *noma*, martelant sans relâche cette phrase désormais bien connue : « chaque enfant qui meurt de la faim est un enfant assassiné » [Ziegler, 2011]. De son côté, Olivier DE SCHUTTER, a opté pour une approche beaucoup moins dénonciatrice construite sur la responsabilisation de chacun et la prise d'engagements dans le cadre de la reconnaissance et de la réalisation du droit à l'alimentation. S'il ne s'agit pas ici de choisir entre l'une ou l'autre de ces approches, il est certain que la sensibilisation et la prise de conscience des décideurs politiques et des citoyens du monde entier seront la première étape, l'étape décisive, vers l'amélioration durable de la sécurité alimentaire et nutritionnelle de toutes les populations.

Pour renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du monde face au défi du développement durable, il est urgent d'arrêter cette course folle au profit et à la consommation et de retrouver la raison et la sérénité. Il est grand temps pour nous de redonner ses lettres de noblesse au métier de paysan et de retrouver la juste valeur de notre alimentation. Il est grand temps pour nous de ré-enchanter notre monde et notre rapport à la Nature, de réapprendre à nous émerveiller et à solliciter notre imaginaire afin de faire preuve d'audace, d'oser, de sortir des sentiers battus, d'assumer et de faire valoir nos valeurs humaines, éthiques et morales pour enfin « opposer au pessimisme de la raison, l'optimisme de la volonté » (Antonio GRAMSCI, intellectuel italien).
C'est pour ces raisons que l'agroécologie doit être politique. C'est pour ces raisons que l'agroécologie doit être sociale et humaine, car nous sommes tous citoyens de ce monde, nous sommes tous, comme aime à le rappeler Pierre RABHI, des enfants de la Terre, libres et égaux en droits.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

6 MOIS [2015]. Le business de la Terre. Revue 6 mois, n°9, ___p.

ACORD [2014]. Misons sur l'Agriculture Familiale : Comment améliorer les Plans Nationaux d'Investissement Agricole du Burkina Faso, du Burundi, de l'Ethiopie, du Rwanda et de la Tanzanie. 50p.

ACF [2014]. Mettre fin à la malnutrition d'ici à 2030. Faire de la deuxième conférence internationale sur la nutrition une étape décisive. 22p.

ACF, CCFD, OXFAM FRANCE, PEUPLES SOLIDAIRES EN ASSOCIATION AVEC ACTIONAID, RESEAU FOI ET JUSTICE ANTENNE FRANCE [2013]. Le G8 et sa Nouvelle Alliance : une menace pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle en Afrique ? 7p.

AGRESTE. [2008]. Une période favorable de 50 années s'est achevée, les rendements du blé et du maïs ne progressent plus. *Agreste Primeur*, 20, 4p.

AGRO ET SAC A DOS [2014] Ceux qui sèment. Réalisateur : FROMENTIN P., 55min.

AHMIM-RICHARD A., BODOY A. [2009]. Caractérisation des exploitations agricoles au Vakinankaratra et Moyen-Ouest. Mémoire de stage. Toulouse : ENSAT, 102p.

ALEXANDRE D. E. [1999]. Bioaccumulation, bioconcentration, biomagnification. *Encyclopedia of Earth Science*, pp. 43-44.

ALLAVERDIAN C., FERRAND P., KIBLER J.-F., REYNAUD L. [2014]. L'agroécologie, un concept pour une diversité d'approches. *Grain de sel*, 63-66, pp. 6-7.

ALTIERI M. A. [2009]. Agroecology, Small Farms, and Food Sovereignty. *Monthly Review*, 61, 102-113.

ALTIERI M. A., DUMONT R. [1986]. Agroécologie : bases scientifiques d'une agriculture alternative. Paris : Debard, 237p.

ALTIERI M. A., NICHOLLS C. [2005]. Agroecology and the search for a truly sustainable agriculture. Mexico : United Nations Environmental Programme, 1ère édition, 291p.

AUBRY P. [2013]. Les maladies non transmissibles dans les pays du sud. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien, 5p.

AVALLONE S. [2014a]. L'état nutritionnel dans le monde. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro.

AVALLONE S. [2014b]. Les indicateurs de l'état nutritionnel et de qualité nutritionnelle des aliments. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro.

Badgley C., Moghtader J., Quintero E., Zakem E., Chappell M. J., Avilés-Vázquez K., Samulon A., Perfecto I. [2007]. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, pp. 86-108.

Bailly P. [s.d.a.] Division du travail et extension des marches chez Adam Smith. Dossier pédagogique, Lycée A.Croizat, Moutiers (France), 10p.

Bailly P. [s.d.b.]. Ricardo et le rôle de l'échange dans le développement économique. Dossier pédagogique, Lycée A. Croizat, Moutiers (France), 9p.

Balarabe O. [2014]. De la diffusion des SCV à la promotion de la concertation au Cameroun. *Grain de sel*, 63-66, pp. 24-25.

Bayle E., Hocde H. [2014]. Changer d'échelle : expériences du Brésil et d'Amérique Centrale. *Grain de sel*, 63-66, pp. 37-39.

Beauval V. [2014]. Pourquoi de nombreuses pratiques agroécologiques de nos anciens ont-elles disparues ?, *Grain de sel*, 63-66, pp. 28-29.

Beauval V., Faure G. [2014]. Comment repenser le changement d'échelle ? *Grain de sel*, 63-66, pp. 40-41.

Belieres J.-F., Bonnal P., Bosc P.-M., Losch B., Marzin J., Sourisseau J.-M. [2014]. Les agricultures familiales du monde, Définitions, Contributions et Politiques publiques. *A Savoir*, 28, 195p.

Bhutta Z.A., Das J.K., Rizvi A., Gaffey M.F., Walker N., Horton S., Webb P., Lartey A., Black R.E., The Lancet Nutrition Interventions Review Group and the Maternal and Child Nutrition Study Group. [2013]. Evidence based interventions for improvement of maternal and child nutrition : what can be done and at what cost? *The lancet series*, Maternal and Child Nutrition n°2, pp. 40-65.

Bichard A., Kamara N. [2013] Nutrition : enjeux et intégration dans les politiques publiques. *Grain de sel*, 59-62, pp. 37-39.

Bichard A., Kamara N. [2013]. Nutrition : enjeux et intégration dans les politiques publiques. *Grain de sel*, 59-62, pp. 37-39.

Bokeloh G. [2011a]. Actions / interventions destinées à améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau macro. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 165-187.

Bokeloh G. [2011b]. Actions / interventions destinées à améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau méso et micro. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 189-251.

Bokeloh G. [2011c]. Développer des stratégies appropriées dans le domaine de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 253-269.

Bonny S. [2010]. L'intensification écologique de l'agriculture : voies et défis. Acte du Colloque *Innovation and Sustainable Development in agriculture and food* (ISDA), Montpellier, France, 28-30 Juin, 11p.

Bossard C., Santin G., Gusena Canu I. [2013]. Surveillance de la mortalité par suicide des agriculteurs exploitants, Premiers résultats. Saint-Maurice (France) : Institut de veille sanitaire, 26p.

Bouis H., Boy-Gallego E., Meenakshi J.V. [2012]. Micronutrient Malnutrition : Causes, Prevalence, Consequences and Interventions [dans] Bruulsema T.W., Heffer P., Welch M.R., Cakmak I., Moran I. Fertilizing Crops to improve Human Health: A Scientific Review. IPNI, IFA, 290p, pp. 29-64.

Bricas N. [2013]. Y a t-il vraiment une crise alimentaire ? Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 65p.

Bricas N. [2014a]. 41ème session du Comité de la sécurité alimentaire mondiale CSA 41-CSF 41. Séminaire sur la Sécurité Alimentaire, Montpellier, France, 13 Novembre, 10p.

Bricas N., Alpha A., Avallone S. [2014]. Evaluation et politiques de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro.

Bricas N., Daviron B. [2008]. De la hausse des prix au retour du productionnisme, les enjeux du Sommet sur la Sécurité Alimentaire de juin 2008 à Rome. *Herodote*, 131, pp. 31-39.

Brun G. [2014]. L'agro-écologie, un projet politique pour l'agriculture française. *Grain de sel*, 63-66, p. 5.

Burger P., Berton S., Billaz R., Lebreton A. et Groupe de Travail Désertification [2013]. Agroécologie, une transition vers des modes de vie et de développement viables - Paroles d'acteurs. Groupe de Travail Désertification, 95p.

Butruille L. [2013]. Altération de la croissance fœtale et programmation métabolique : étude de l'implication des Rho-kinases et du système apélinergique chez les rongeurs. Physiologie. Lille : Université Droit et Santé de Lille 2, 129p.

BVPI SE/HP [2013]. Rapport de capitalisation, zone des Hauts-Plateaux, Projet BVPI, Projet de mise en valeur et de protection de bassins versants et de périmètres aménagés ou réhabilités dans les régions de Vakinankaratra, d'Amoron'i Mania, de Vatovavy Fitovinany et d'Atsimo Atsinanana. Rapport de capitalisation. Madagascar : BRL, SDmad, AVSF, APDRA, BEST, CIRAD, FAFIALA, GSDM, FERT, 180p.

Carimentrand A., David-Benz H., Morris M. [2011]. Marchés agricoles à Madagascar, contraintes et opportunités. Etude de cas : Riz. Etude filière et analyse de marché. Madagascar : Banque Mondiale/CIRAD, 77p.

Cavellier De Cuverville T., Penot E., Wampfler B. [2012]. Capacités de financement, de remboursement des prêts et besoin des ménages dans la zone du projet BVPI-SEHP (Vakinankaratra et Moyen-Ouest). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°53, 26p.

Chabanne A. [2012]. Projet scientifique du Programme « Ingénierie des SDC » du Dispositif SPAD à Madagascar. CIRAD UR SIA, Document de travail, 12p.

Chaboussou F. [2011]. Les plantes malades des pesticides : bases nouvelles d'une prévention contre maladies et parasites. Bats : Utovie, 304p.

Chotte J.-L., Bernoux M., Valentin C., Dugue P., Faure G., Lifran R. [2014]. Le programme Rime PAMPA : des SCV à l'agroécologie. *Grain de sel*, 63-66, pp. 32-33.

CIRAD [2010]. La Nature comme Modèle pour une intensification écologique de l'agriculture. CIRAD, 16p.

Colonnelli E., Simon G.-A. [2013]. Food Security Governance, history, definitions and institutions. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 37p.

CSA [2012]. S'entendre sur la terminologie, sécurité alimentaire, sécurité nutritionnelle, sécurité alimentaire et nutrition, sécurité alimentaire et nutritionnelle. Projet de document, 18p.

CSA [2013]. Recommandations politiques, Investir dans la petite agriculture en faveur de la sécurité alimentaire et de la nutrition. Extrait du rapport final de la 40ème session du Comité de la sécurité alimentaire mondiale, Rome, Italie, 7-11 octobre, 4p.

CSA [2014a]. Cadre stratégique mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Troisième version, 75p.

CSA [2014b]. Principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires. 27p.

Daviron B. [2013]. Histoire des marchés agricoles. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 85p.

De Tourdonnet S. [2013]. L'agro-écologie, une réponse aux enjeux du développement durable ? Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 54p.

De Charentenay J., Penot E. [2012]. Evaluation socioéconomique de l'impact de l'adoption des techniques de semis sous couvert végétal sur le revenu des agriculteurs du Moyen-Ouest de Madagascar (région d'Ankazomiriotra). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°47, 22p.

De Ponti T., Rijk B., Van Ittersum M.K. [2012]. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*, 108, pp. pp. 1-9.

De Schutter O. [2010a]. L'économie politique de la faim, Garantir le droit à l'alimentation dans un monde de ressources rares. Les leçons inaugurales du Groupe ESA ; Angers (France) : Groupe ESA, 87p.

De Schutter O. [2010b]. Rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation, Promotion et protection de tous les droits de l'homme, civils, politiques, économiques, so-

ciaux et culturels, y compris le droit au développement . Rapport de mission. Nations Unies : Conseil des droits de l'homme, 23p.

De Schutter O. [2011a]. Mission du rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation, M.Olivier De Schutter, à Madagascar (18 au 22 juillet 2011) - Conclusions préliminaires. Rapport de mission. Nations Unies : Haut-commissariat aux droits de l'homme, 13p.

De Schutter O. [2011b]. L'agroécologie peut doubler la production alimentaire en 10 ans. Rapport ONU, Communiqué de presse, 2p.

De Schutter O. [2014]. Le droit à l'alimentation, facteur de changement. Rapport final. Nations Unies : Conseil Droits de l'Homme, 30p.

Delisle H. [2013]. Double fardeau de la malnutrition. Séminaire IRSPUM, avril, 62p.

Delval P., Paillotin G., Toussain R., Griffon M., Meybeck A., Dore T., Guidez B. [2009] De la protection raisonnée à l'agriculture durable. Club Adalia, Journée Intensification écologique, avril, 4p.

Diagne N. G. [1999]. Criblage du Niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) pour la résistance au *Striga gesnerioïdes* (Willd.) Vatke. Mémoire de stage. Bambey : Ecole Nationale des Cadres Ruraux, 42p.

Djamen P., Andrieu N., Bayala I., Coulibaly K., Dabire D., Diallo A., Douzet J.M., Karambini M., Havard M. [2014]. Acquis et défis de l'agriculture de conservation. *Grain de sel*, 63-66, pp. 26-27.

Dufumier M. [2010a]. Le Bio peut-il nourrir durablement la planète? Grand débat sur la Bio, Pays de la Loire, novembre 11p.

Dufumier M. [2010b]. Agro-écologie et développement durable. Acte du Colloque *Innovation and Sustainable Development in agriculture and food* (ISDA), Montpellier, France, 28-30 Juin, 20p.

Dugue P. [2014]. Quelles contraintes à l'intensification agroécologique ? *Grain de sel*, 63-66, pp. 30-31.

Dury S., Alpha A., Bichard A. [2014]. Identifier et limiter les risqué des interventions agricoles sur la nutrition. Working paper, UMR Moisa – CIRAD, 20p.

Egal C. [2012]. Sécurité Alimentaire en Afrique sub-saharienne : faut-il une rupture dans le modèle agricole? *Policy Brief*, n°4., 6p.

Elzein A., Kroschel J. [2004]. *Fusarium oxysporum* Foxy 2 shows potential to control both *Striga hermonthica* and *S. asiatica*. *Weed Research*, 44, pp. 433-438.

Erhel C., Palier B. [2005]. Europe sociale et Europe de l'emploi : l'apport de Douglass North à l'explication des trajectoires nationales. *Economies et sociétés*, série socio-économie du travail, pp. 1531-1556.

Esnouf C., Russel M., Bricas N. (Coords) [2011]. Dualine, Durabilité de l'alimentation face aux nouveaux enjeux. Question à la recherche. Rapport INRA-CIRAD (France), 236p.

Estival [2014]. Pour nourrir le monde : l'Agriculture Familiale. *Alternatives Economiques*, 338bis, pp. 4-6.

EuropeAid [2010]. Sécurité alimentaire, des restaurants pour bébés à Madagascar. 2p.

FAO [2005a]. Profil nutritionnel de pays, République de Madagascar. 49p.

FAO [2005b]. Directives Volontaires à l'appui de la concrétisation progressive du droit à une alimentation adéquate dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale directives volontaires. Rome (Italie) : FAO, 42p.

FAO [2006]. Sécurité Alimentaire. Note d'orientation, 2, 4p.

FAO [2012]. Le cadre stratégique mondial pour la sécurité alimentaire et la nutrition selon la perspective du droit à l'alimentation. Fiche d'information, 1, 4p.

FAO [2014a]. Le droit à l'alimentation dans le cadre international des droits de l'Homme. Manuels sur le droit à l'alimentation, Rome (Italie) : FAO, n°1, 13p.

FAO [2014b]. Le droit à l'alimentation : engagements passés, obligations actuelles, actions supplémentaires dans le futur. Rétrospective des dix ans de mise en œuvre des Directives sur le droit à l'alimentation. 25p.

FAO [2014c]. L'évaluation du droit à l'alimentation Manuels sur le droit à l'alimentation, Rome (Italie) : FAO, n°7, 38p.

FAO [2014d]. Les agriculteurs familiaux. Nourrir le monde, préserver la planète. 4p.

FAO [2014e]. Quels sont les différents acteurs impliqués dans le droit à l'alimentation ? Manuels sur le droit à l'alimentation, Rome (Italie) : FAO, n°9, 30p.

FAO [2014f]. Elaboration de lois spécifiques sur le droit à l'alimentation. Manuels sur le droit à l'alimentation, Rome (Italie) : FAO, n°2, 29p.

FAO [2014g]. Formation sur le droit à l'alimentation. Manuels sur le droit à l'alimentation, Rome (Italie) : FAO, n°9, 32p.

FAO, FIDA, PAM [2013]. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Les multiples dimensions de la sécurité alimentaire. Rome (Italie) : FAO, 58p.

FAO, FIDA, PAM [2014a]. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Créer un environnement plus propice à la sécurité alimentaire et à la nutrition. Rome (Italie) : FAO, 57p.

FAO, OMS [1992a]. Les grands enjeux des stratégies nutritionnelles. Conférence internationale sur la nutrition n°1, activités préparatoires, Genève, Suisse, 18-24 août, 406p.

FAO, OMS [1992b]. Rapport final de la Conférence. Conférence internationale sur la nutrition n°1, Rome, Italie, 5-9 décembre, 67p.

FAO, OMS [1992c]. Déclaration Mondiale et Plan d'Action pour la Nutrition. Conférence internationale sur la nutrition n°1, Rome, Italie, 5-9 décembre, 50p.

FAO, OMS [2014]. Déclaration de Rome sur la nutrition : document final de la Conférence. Conférence internationale sur la nutrition n°2, Rome, Italie, 19-21 novembre, 7p.

Cadre d'action : document final de la Conférence. Conférence internationale sur la nutrition n°2, Rome, Italie, 19-21 novembre, 8p.

Fargues P. [1988]. Urbanisation et transition démographique : quelles interrelations en Afrique ? *Espace, populations, sociétés*, 2, pp. 183-198.

Fauroux E., Ranaivoson S., Samisoa, Razafindrakoto E. [2005/2008]. Les structures micro-locales du pouvoir et leur impact sur les projets de développement. L'exemple du programme de réhabilitation des Petits Périmètres Irrigués en pays Antemoro (marais d'Ambila, Manakara) et en pays Zafisoro et Antefasy (région de Farafangana). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°34, 46p.

FID [2014] Atlas du diabète de la Fédération Internationale du Diabète. 6ème édition, 2p.

FIDA [2011]. Perspectives de la sécurité alimentaire et nutritionnelle à l'échelle planétaire, investir dans l'agriculture paysanne – une priorité internationale. 2p.
Viewpoint, Smallholders can feed the world. 2p.

FIDA [2014]. Année internationale de l'Agriculture Familiale. Le FIDA s'engage et rappelle à l'action. 4p.

Gabory A., Dandolo L. [2005]. Epigénétique et développement : l'empreinte parentale. *Médecine / Sciences*, 21, pp. 390-395.

Gannon F., Sandron F. [2003]. « Convention de solidarité et intérêt collectif dans une communauté rurale malgache », Communication au Colloque Conventions et institutions : approfondissements théoriques et contribution au débat politique, 11-12 décembre, La Défense, 16 p.

Gester-Bentaya M. [2011a]. Outils d'appréciation et d'analyse de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau macro. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 59-109.

Gester-Bentaya M. [2011b]. Outils d'appréciation et d'analyse de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au niveau méso et micro. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 111-144.

Griffon M. [2002]. Révolution Verte, Révolution Doublement Verte. Quelles technologies, quelles institutions et quelle recherche pour les agricultures de l'avenir ? Mondes en développement, 117, pp. 39-44.

Griffon M. [2009]. Pour des agricultures écologiquement intensives : des territoires à haute valeur environnementale et de nouvelles politiques agricoles. La Tour-d'Aigue (France) : Ed. de l'Aube, 109p.

Grodent J.-J., Coopman P., Destrait F., Defense T., Misser F., Feyder J., Veillard P., Bodson B., Cauchie C., Maïga I., Visser M., Gueye M., Vanloqueren G., Gloire B., Kotcho J. [2011]. L'agroécologie, une solution? SOS Faim, Défis-Sud, n°103, 28p.

GSDM [2010]. Documentation de synthèse de l'Agriculture de Conservation à Madagascar. Madagascar, GSDM/FAO, 96p.

GSDM [2012]. Agroécologie et Agriculture de Conservation, Réponse aux enjeux du développement agricole et de protection de l'environnement [DVD interactif]. GSDM, Groupement Semis Direct de Madagascar, Madagascar.

Hamelin Raynaud M. [2009a]. Transition nutritionnelle. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 7p.

Hamelin Raynaud M. [2009b]. Facteurs de risque : les ennemis à combattre. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 12p.

Hamelin Raynaud M. [2009c]. Diabète dans les pays en développement. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 8p.

Hamelin Raynaud M. [2009d]. Maladies cardio-vasculaires dans les pays en développement. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 6p.

Hamelin Raynaud M. [2010a]. Les origines de l'épidémie de diabète et de maladies cardio-vasculaires. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 29p.

Hamelin Raynaud M. [2010b]. Problématique du double fardeau nutritionnel. *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 9p.

Hess D. E., Kroschei J., Traore D., Elzein A. E. M., Marley P. S., Abbasher A. A., Diarra C. [2002]. *Striga* : Biological Control Strategies for a New Millenium. **In** : Leslie J.F. Sorghum and Millets Diseases. Ames : Iowa State Press, pp. 165-170.

HLPE [2013]. Paysans et entrepreneurs : investir dans l'agriculture des petites exploitations pour la sécurité alimentaire. Rapport, 6, 126p.

Hollard H., Joliet B., Fave M. C. [2012]. L'agroécologie : cultivons la vie. Paris : Editions Sang de la terre, 255p.

Holt-Gimenez E., Shattuck A., Altieri M., Herren H., Gliessman S. [2012]. We already grow enough food for 10 billion people… and still can't end hunger. *Journal of Sustainable Agriculture*, 36, pp. 595-598.

IFPRI [2014]. Rapport 2014 sur la nutrition mondiale : mesures et redevabilité en vue d'accélérer les progrès mondiaux en matière de nutrition. Washington, DC (Etats-Unis) : IFPRI, 101p.

Inter-Reseaux [2014]. Agroécologie : une diversité de définitions et de visions. *Grain de sel*, 63-66, pp. 8-10.

Regards croisés : quels obstacles à l'agroécologie ? *Grain de sel*, 63-66, pp. 34-36.

Agroécologie et changement d'échelle : enjeux politiques et sémantiques. *Grain de sel*, 63-66, p. 43.

Inter-Reseaux. [2013]. Sécurité alimentaire, nutrition, résilience : quelques définitions. *Grain de sel*, 59-62, pp. 4-5.

La « résilience » : renouvellement des approches contre l'insécurité alimentaire ? *Grain de sel*, 59-62, pp. 54-55.

Janin P., Dury S. [2012]. Les nouvelles frontières de la sécurité alimentaire. Une réflexion prospective. *Cahiers Agricultures*, 21, pp. 285-292.

Janon C. [2012]. Rapport d'Olivier de Schutter, l'agroécologie présentée devant l'ONU. *Terre & Humanisme*, n°80, pp.6-7.

Junien C., Gallou-Kabani C., Vige A., Gross M.-S. [2005]. Epigénétique nutritionnelle du syndrome métabolique. *Médecine / Sciences*, 21, pp. 396-404.

Keeton K., McDermott J. [s.d.]. Améliorer la nutrition grâce à l'agriculture : priorités et approches. Programme de recherche du GCRAI sur l'agriculture au service de la nutrition et de la santé, dirigé par l'institut international de recherche sur les politiques alimentaires, Washington, Etats-Unis, 6p.

Lavorel V., Boulet A. [2010]. L'Agriculture Ecologiquement Intensive : un nouveau cap. *Travaux & Innovations*, 170, pp. 22-29.

Le Foll S. [2014]. L'agroécologie est la réponse à l'enjeu de produire plus avec moins. *Grain de sel*, 63-66, 4.

Lecomte P., Duteurtre G., Tillard E. [2008]. Valorisation des biomasses de couverture en intégration agriculture élevage. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°37, 27p.

Lerin F., Louafi S. [2012]. La sécurité alimentaire : la construction d'un bien public global ? *OCL*, 19, pp. 276-282.

Levard L, Apollin F. [2013]. Répondre aux défis du XXIème siècle avec l'agro-écologie : pourquoi et comment ? Coordinations Sud, 2ème édition, 58p.

Mader P. [2002]. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 296, pp. 1694-1697.

Maetz M. [2013]. Sécurité alimentaire, définitions et ressorts. La faim expliquée ? 27p.

Magdoff F. [2007]. Ecological agriculture: Principles, practices, and constraints. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, pp. 109-117.

Maire B., Tessier S., Delpeuch F., Gartner A., Holdsworth M., Lioret S., Mejean C. [s.d.]. La nutrition, un défi pour la planète (2) Transitions alimentaires et nutritionnelles. *Les dossiers thématiques de l'IRD*, 10p.

Martin-Prevel Y. [2013]. La situation nutritionnelle et son impact sur l'état de santé de la population. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 75p.

MEA [2003]. Ecosystems and human well-being : a framework for assessment. Washington, DC (Etats-Unis) : Island Press, 2003. 266p.

Messe J.-L., Burger P., Petrimaux S., Zongo G., Cabanis J.-P., Guet G., Bechir S., Lessoued M., Sue E., Sow M., Wery J., Morez R. [2008]. Agroécologie. CARI (Centre d'Action et de Réalisation Internationales), Dossier spécial, 32p.

Michellon R. [2012]. Gestion agronomique du *Striga asiatica* : Effet des systèmes SCV sur l'infestation et les productions du riz et du maïs. CIRAD-FOFIFA-Université d'Antananarivo-AfricaRice, Document de travail, 18p.

Michellon R., Husson O., Moussa N., Randrianjafizanaka M. T., Naudin K., Letourmy P., Andrianaivo A.-P., Rakotondramanana, Raveloarijoana N., Enjalric F., Penot E., Séguy L. [2011]. *Striga asiatica*: a driving-force for dissemination of conservation agriculture systems based on *Stylosanthes guianensis* in Madagascar. *Resilient food systems for a changing world:* Acte de la conférence *5th World Congress of Conservation Agriculture (WCCA) incorporating 3rd Farming System Design Conference*, Brisbane, Australie, 26-29 Septembre, pp. 213-214.

Miller D.D., Welch R.M. [2013]. Food system strategies for preventing micronutrient malnutrition. *Food Policy*, 42, pp. 115-128.

Morlat A., Castellanet C. [2012]. Intervenir dans une région « à l'écart de développement », l'action du GRET dans l'Androy, au sud de Madagascar. GRET, *Coopérer aujourd'hui*, 75, 75p.

Mougey A. [2015]. Pourquoi une pomme des années 1950 équivaut à une pomme d'aujourd'hui. TerraEco, n°66.

Mouton F., Bricas N., Dury S., Pascal P., Alby Flores V., Beyries P. [2014]. Table ronde : Agriculture familiale et sécurité alimentaire et nutritionnelle. Salon international de l'Agriculture, Paris, France, mars.

N4G [2013]. Nutrition for Growth, Pacte mondial de nutrition pour la croissance. 4p.

Naranjo S., Dulloo E., Thabet S., Villarreal M., Crowley E., Koohafkan P., Pretty J., Sthapit B. [2007]. L'ADRD et... l'agroécologie. Agriculture et développement rural durables, document sur les politiques, n°11, 4p.

OMS [1999]. Le double fardeau : nouvelles épidémies et problèmes persistants [dans] Rapport sur la Santé dans le Monde 1999, pour un réel changement. Genève (Suisse) : OMS, pp. 15-31.

OMS, FAO [2011]. Evaluation de l'importance de la malnutrition par carence en micronutriments sur le plan de la santé publique [dans] Directives sur l'enrichissement des aliments en micronutriments. Genève (Suisse) : OMS, pp. 45-101.

Ortiz Miranda D. [2014]. Towards an Ecological Intensification of the Agriculture ? Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 14p.

Oswald A. [2005]. Striga control-technologies and their dissemination. *Crop Protection*, 24, pp. 333-342.

OXFAM [2010]. D'un G8 à l'autre : suivi des engagements de l'Aquila sur la sécurité alimentaire. Analyse de l'APD française au secteur agriculture et sécurité alimentaire. Note, 11p.

PAM [2014]. Madagascar, Analyse globale de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et de la vulnérabilité (AGSANV). 91p.

PAMPA [2013a]. Agroécologie / intensification écologique: quelle place dans les politiques publiques de développement des agricultures du SUD ? Atelier de capitalisation PAMPA (Programme d'Appui multi-pays à l'Agroécologie), 6-8 Novembre, Montpellier (France), Table ronde n°1.

PAMPA [2013b]. Agro écologie / intensification écologique et Développement: quels verrous et enjeux de la recherche ? Atelier de capitalisation PAMPA (Programme d'Appui multi-pays à l'Agroécologie), 6-8 Novembre, Montpellier (France), Table ronde n°3.

PAMPA [2013c]. Quelles formations en Agroécologie / intensification écologique. Atelier de capitalisation PAMPA (Programme d'Appui multi-pays à l'Agroécologie), 6-8 Novembre, Montpellier (France), Table ronde n°4.

Parmentier B. [2014]. Faim zéro, En finir avec la faim dans le monde. Paris (France) : La Découverte, 255p.

Paull J. [2007]. Trophobiosis Theory: A Pest Starves on a Healthy Plant. *ELEMENTALS ~ Journal of Bio-Dynamics Tasmania*, 88, pp. 24-28.

Penot E., Benz H., Bar M. [2014]. Utilisation d'indicateurs économiques pertinent pour l'évaluation des systèmes de production agricole en termes de résilience, vulnérabilité et durabilité : le cas de la région du lac Alaotra de Madagascar. *Ethique et économique*, 11, pp. 44-61.

Penot E., Tokarski Y., Rakotofiringa, Bodoy A., Ahmim richard A., Dabat M. H., Rahahison T., Rakoto Harivony A., Razafimandimby S. [2009]. Rôle et place du riz pluvial dans les exploitations du Vakinankaratra (Hauts-Plateaux et Moyen-Ouest). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°19, 38p.

Perez-Vitoria S., Sajaloli B., De Oliviera P., Findinier D., Duvauchelle S., Leroy P., Delacour G. [2011]. Panorama de l'agroécologie dans le Monde. Quelle place pour l'agroécologie dans les pays du Nord? Rencontre régionale :l'agroécologie, une solution pour l'agriculture au Nord et au Sud? Loos-en-Gohelle, Mai, pp. 31-37.

PNUD [2014]. Rapport sur le développement humain 2014, Pérenniser le progrès humain : réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience, Résumé. New York (Etats-Unis) : PNUD, 21p.

Pole Francophone en Afrique [s.d.]. Politiques : Quelles approches de lutte contre le double fardeau de la malnutrition et contre les maladies chroniques liées à l'alimentation ? *Pôle francophone en Afrique, double fardeau nutritionnel*, 9p.

Ponisio L.C., M'Gonigle L.K., Mace K.C., Palomio J., De Valpine P., Kremen C. [2014]. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. Proceeding of the Royal Society B, 282, pp. 1799-?.

Pretty J. [2007]. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 363, pp. 447-465.

Pretty J. N., Noble A. D., Bossio D., Dixon J., Hine R. E., Penning De Vries F. W. T., Morison J. I. L. [2006]. Resource-Conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries. *Environmental Science & Technology*, 40, pp. 1 114-1 119.

Proietti I., Simon G.-A. [2014]. Food security : Right to Food and the UN Special Rapporteur on Right to Food. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 17 p.

Rabehanitriniony N. H. [2012]. Etude de l'effet du *Striga asiatica* sur la croissance et le rendement du riz pluvial en première année de mise en place des systèmes de culture avec couverture végétale permanente du sol (S.C.V) : cas d'Ivory. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 128p.

Rabhi P. [2008]. Manifeste pour la Terre et l'humanisme : pour une insurrection des consciences. Arles : Editions Actes Sud, 124p.

Raison J.-P. [1984]. *Spécificité présente et future du Moyen-Ouest* **In** : Les Hautes Terres de Madagascar et leurs confins occidentaux, Enracinement et mobilité des sociétés rurales. Paris : Orstom Karthala, Tome 1, p. 635.

Rakotoary J.C. [2013]. Le plan d'action pour le développement rural de Madagascar - (padr) cadre référentiel et processus pour le développement rural durable. Document de travail pour le Forum du développement rural en Afrique, Cotonou, 2-4 Mai, 19p.

Rakotofiringa H. Z. N. [2012]. Evaluation des contraintes du milieu physique et humain du semis direct sous couverture dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 64p.

Rakotondramanana, Enjalric F. [2012]. Rapport Général d'exécution du marché. Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Rapport général d'exécution. Antananarivo : GSDM, 43p.

Randrianarison N., Penot E., Poncet C. [2008]. Suivi et analyse des succès et des abandons des systèmes à base de semis direct sous couverture végétale (SCV) : mise au point de la méthodologie. Cas du *fokontany*[15] d'Antsapanimahazo – Madagascar. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°3, 40p.

Randrianjafizanaka M. T. [2010]. L'influence du semis direct sous couverture végétale (SCV) sur la croissance et le développement du striga. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 71p.

[15] Hameaux malgaches, comité exécutif populaire, rattaché à l'administration locale ou municipale

Ranganathan J., Hanson C. [2014]. Une nouvelle approche pour nourrir la planète. Institut Veblen pour les réformes économiques, 7p.

Rasoamampianina F. R. [2012]. Diagnostic et test des systèmes de cultures pour lutter contre le striga dans le réseau paysan du Moyen Ouest de Vakinankaratra. Mémoire de stage. Antananarivo : Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar, 94p.

Razafimandimby A. J. W. et Razafimandiby S. [2007]. Processus d'innovation sur les systèmes SCV, Vakinankaratra : Cas des sites d'Antsapanimahazo, Ampandrotrarana et d'Ivory. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°7, 34p.

Razafimandimby S. [2008]. Une méthode de diagnostic participatif rapide au niveau village : un outil à l'usage des agents du développement rural des pays au sud des tropiques. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n° 14, 30p.

Razafimandimby S., David-Benz H., Morris M. [2011]. Marchés agricoles à Madagascar, contraintes et opportunités. Etude de cas : Manioc. Etude filière et analyse du marché. Madagascar : Banque Mondiale/CIRAD, 99p.

Razafimandimby S., Rabiatsarafara P. B., Ramananarivo S. [2010]. Méthodes d'évaluation économique des systèmes SCV : applications dans les sites de références et de diffusion de l'ONG TAFA, Région Vakinankaratra. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°5, 21p.

Razafindrakoto M. Roubaud F., Wachsberger J.-M. [2013]. Institutions, gouvernance et croissance de long terme à Madagascar : l'énigme et le paradoxe [dans] Institutions, gouvernance et croissance de long terme. 6p.

Republique du Senegal [s.d.]. Cadre de coopération pour l'appui à la « Nouvelle Alliance pour la Sécurité Alimentaire et la Nutrition » au Sénégal, 29p.

Republique Malgache [2012]. Note politique pour l'élaboration du Plan National d'Action en Nutrition 2012-2015. 28p.

Robin M. M. [2012]. Les Moissons du futur : comment l'agroécologie peut nourrir le monde. Paris : Editions Arte Découverte, 297p.

Rodale Institute [2011]. The Farming Systems Trial Celebrating 30 Years. 21p.

Rodenburg J., Riches C. R., Kayeke J. M. [2010]. Addressing current and future problems of parasitic weeds in rice. *Crop Protection*, 29, pp. 210-221.

Sarthou J.-P. [2008]. De la Biodiversité à l'Agroécologie, L'agriculture doit nourrir les Hommes, mais comment ?... *Nature et Progrés 2002*, 70, pp. 24-26.

Sauerborn J., Müller-Stöver D., Hershenhorn J. [2007]. The role of biological control in managing parasitic weeds. *Crop Protection*, 26, pp. 246-254.

Seguy L., Bouzinac S., Maronezzi A. [1999]. Semis direct et résistance des cultures aux maladies. *Document interne* CIRAD, 5p.

Seguy L., Husson O., Charpentier H., Bouzinac S., Michellon R., Chabanne A., Boulakia S., Tivet F., Naudin K., Enjalric F., Ramaroson I., Rakotondramanana [2009a]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 1. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.

Seguy L., Husson O., Charpentier H., Bouzinac S., Michellon R., Chabanne A., Boulakia S., Tivet F., Naudin K., Enjalric F., Chabierski S., Rakotondralambo P., Rakotondramanana [2009b]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : La gestion des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 2. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.

Seidou B. [2013]. Cibler les politiques de sécurité alimentaire sur les plus pauvres. *Grain de sel*, 59-62, p. 50.

Serreau C. [2010]. Solutions locales pour un désordre global. Réalisateur : Serreau C., Editions Montparnasse, 118min.

Seufert V., Ramankutty N., Foley J.A. [2012]. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, 485, pp. 229-232.

Soreze J. [2010]. Évaluation de l'impact des systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV) à l'échelle de l'exploitation agricole dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, Madagascar. Mémoire de stage. Angers : Agrocampus Ouest, Montpellier : Institut des régions chaudes-Montpellier SupAgro, 105p.

SOS Faim [2011]. Agro-Ecologie : où en est-on? SOS Faim, Inter-réseaux développement rural, Bulletin de synthèse souveraineté alimentaire, n°2, 8p

SOS Faim [2014]. Semaine contre la Faim, Comment puis-je agir ? 4p.

Subsol S., Ba Diao M., Botoni E. [2013]. Construire la résilience des ménages grâce à la gestion durable des terres. *Grain de sel*, 59-62, pp. 19-21.

SUN [2014]. Madagascar, promouvoir l'appropriation de l'information nutritionnelle. Dans : Renforcement de la nutrition dans la pratique, systèmes d'information pour la nutrition, 2, pp. 11-14.
Madagascar. Compendium du Mouvement Sun, 4p.

SUN, Procasur [s.d.]. Madagascar. 2p.

Task Force SA. [2012]. Financements innovants pour l'agriculture, la sécurité alimentaire et la nutrition. Rapport du Comité d'Experts de haut niveau du groupe pilote concernant les financements innovants pour l'agriculture, la sécurité alimentaire et la nutrition, 60p.

Ton Nu C. [2014]. The Committee on world Food Security. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 18p.

Torquebiau E. [2013]. Le changement climatique, enjeux pour les pays du Sud. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 59p.

Treche S. [2009]. La nutrition, un défi pour la planète (6). Transfert et évaluation de stratégies d'amélioration de l'alimentation. *Les dossiers thématiques de l'IRD*, 7p.

UNCHR, PAM [2011]. Manuel de l'alimentation sélective : la prise en charge de la malnutrition dans les situations d'urgence. 116p.

Unicef [1998]. La situation des enfants dans le monde : Regards sur la nutrition. Genève (Suisse) : Unicef, 114p.

Unicef [2013]. Améliorer la nutrition de l'enfant, un objectif impératif et réalisable pour le progrès mondial. New-York (Etats-Unis) : Fonds des Nations-Unies pour l'enfance, 126p.

Unicef [s.d.]. La malnutrition des enfants. Fiche ressource alimentation, 4, p. 8.

URD [2014]. Résilience. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro.

Urfer S. [2013]. Fonctionnements culturel et politique à Madagascar. Acte de la Conférence France Volontaires, Rencontre Annuelle des volontaires, bénévoles et stagiaires de Madagascar, Antsirabe, Madagascar, 5-7 Avril.

Vadrot C.-M. [2010]. Des fraises en hiver et autres besoins inutiles de notre alimentation. Paris (France) : Delachaux et Niestlé SA, 173p.

Van Dam D., Streith M., Nizet J., Stassart P. M. [2012]. Agroécologie. Entre pratiques et sciences sociales. Dijon : Educagri Editions, 309p.

Vidal-Mbarga H., David-Benz H., Morris M. [2011]. Marchés agricoles à Madagascar, contraintes et opportunités. Etude de cas : Maïs. Etude filière et analyse du marché. Madagascar : Banque Mondiale/CIRAD, 82p.

Von Grebmer K., Heady D., Olofinbuyi T., Wiesmann D., Fritschel H., Yin S., Yohannes Y., Foley C., Von Oppeln C., Iseli B; Bene C., Haddad L. [2013]. 2013 indice de la faim dans le monde, le défi de la faim : construire la résilience pour une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable. Bonn (Allemagne), Whashington DC (Etats-Unis), Dublin (Irlande), Paris (France), Milan (Italie), Prague (République Tchèque) : Welthungerhilfe, IFPRI, Concern Worlwide et Institute of Development Studies, 62p.

Von Grebmer K., Ringler C., Rosegrant M.W., Olofinbiyi T., Wiesmann D., Fritschel H., Badiane O., Torero M., Yohannes Y., Thompson J., Von Oppeln C., Rahall J. [2012]. 2012, indice de la faim dans le monde, relever le défi de la faim : assurer une sécurité alimentaire durable dans un monde sous contraintes en eau, en énergie et en terres. Bonn (Allemagne), Whashington DC (Etats-Unis), Dublin (Irlande), Paris (France), Milan (Italie) : Welthungerhilfe, Green Scenery, IFPRI et Concern Worlwide, 68p.

Von Grebmer K., Ruel M.T., Menon P., Nestorova B., Olofinbiyi T., Fritschel H., Yohannes Y., Von Oppeln C., Towey O., Golden K., Thompson J. [2010]. 2010, indice

de la faim dans le monde, relever le défi de la faim, objectif : éradiquer la sous-alimentation infantile. Bonn (Allemagne), Whashington DC (Etats-Unis), Dublin (Irlande), Paris (France) : Welthungerhilfe, IFPRI et Concern Worlwide, 55p.

Von Grebmer K., Saltzman A., Birol E., Wiesmann D., Prasai N., Yin S., Yohannes Y., Menon P., Thompson J., Sonntag A [2014]. L'indice de la faim dans le monde : le défi de la faim invisible. Bonn (Allemagne), Whashington DC (Etats-Unis) et Dublin (Irlande) : Welthungerhilfe, IFPRI et Concern Worlwide, 56p.

Wang G., Mcgiffen Jr M. E., Ogbuchiekwe E. J. [2008]. Crop rotation effects on *Cyperus rotundus* and *C. esculentus* population dynamics in southern California vegetable production. *Weed Research* 48, pp. 420–428.

Weingärtner L. [2011a]. Le concept de sécurité alimentaire et nutritionnelle. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 1-35.

Weingärtner L. [2011b]. La sécurité alimentaire et nutritionnelle, situation en 2009. [dans] GIZ. Assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, Actions visant à relever le défi global, Manuel de Référence. Feldafing (Allemagne) : Klaus Klennert, 3ème édition, pp. 39-57.

Wery J. [2014]. Innovation et Durabilité dans les Systèmes Agricoles. Enseignement dispensé dans le cadre de l'obtention du diplôme d'ingénieur de spécialisation ISAM à l'IRC de Montpellier SupAgro, 87p.

Wezel A., Bellon S., Dore T., Francis C., Vallod D., David C. [2009]. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, pp. 503-515.

Wheeler T., Von Braun J. [2013]. Climate Change Impacts on Global Food Security. *Science*, 341, 99. pp. 508-513.

Ziegler J. [2011]. Destruction massive : géopolitique de la faim. Paris : Points, 377p.

Sites Internet

Site internet n°1 : LonelyPlanet [s.d.]. Madagascar, guide. [En ligne]. Disponible sur : <http: //www.lonelyplanet.fr/destinations/afrique/madagascar>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°2 : Expo Milano 2015 [2015]. Madagascar : Thème de la participation «A la découverte de la biodiversité marine de Madagascar: se nourrir sainement et durablement». [En ligne]. Disponible sur : <http://www.expo2015.org/cs/Satellite?c=Country&childpagename=EXPO%2FCountry%2FEXPOLayoutCountry3&cid=1392237866138&pagename=EXPOWrapper>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°3 : [s.d.]. Madagascar vision, Des ressources minérales reconnues. Disponible sur : <http://www.madagascar-vision.com/mineral-ecologie-madagascar/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°4 : [s.d.]. Aperçu géographique et démographique. Mission d'observation électorale de l'Union européenne - Madagascar 2013. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.eueom.eu//madagascar2013/accueil/profile/madagascar-2013-contexte-historique-et-politique?LANG=fr>, (consulté le 30.12.2013).

Site internet n°5 : RFI. [2010]. Les dates-clé de l'histoire récente de Madagascar. Radio France Internationale. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.rfi.fr/afrique /20100625-dates-cle-histoire-recente-madagascar>, (consulté le 30.12.2013).

Site internet n°6 : [2005]. Madagascar dans tous ses états, histoire de savoir ! (Partie 1). Trans-Mad'Developpement. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.transmad.org/ news/35/44/Madagascar-dans-tous-ses-etats-histoire-de-savoir-Partie-1.html>, (consulté le 30.12.2013).

Site internet n°7 : Carayol R. [2013]. Madagascar : silence, on coule ! Jeune Afrique, toute l'actualité africaine en continue. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.jeune afrique.com/Article/JA2739p024.xml0/>, (consulté le 30.12.2013).

Site internet n°8 : Bellanger E. [2015]. Quels sont les pays les plus exposés au changement climatique ? Le Monde.fr : les décodeurs, venons-en aux faits. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2015/02/27/quels-sont-les-pays-les-plus-exposes-au-changement-climatique_4584150_4355770.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°9 : FAO [2015]. 2015, Année internationale des sols. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/soils-2015/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°10 : FAO [2015]. 2016, Année internationale des légumineuses. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/pulses-2016/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°11 : Expo Milano 2015 [2015]. A propos. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.expo2015.org/fr/a-propos>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n° 12 : FAO [s.d.]. Sommet Mondial de l'Alimentation, 13-17 Novembre 1996, Rome, Italie. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/wfs/index_fr.htm>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n° 13 : Organisations des Nations Unies [s.d.]. Les OMD, Historique. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.un.org/fr/millenniumgoals/bkgd.shtml>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n° 14 : CIRAD [2014]. Sécurité alimentaire. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.cirad.fr/nos-recherches/themes-de-recherche/securite-alimentaire/que-fait-le-cirad>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n° 15 : [s.d]. Vers une agriculture durable au niveau de la planète. [En ligne]. Disponible sur : <http://raymond.rodriguez1.free.fr/Textes/es11.htm>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°16 : ANONYME [s.d.].Comité Permanent sur la Nutrition (Standing Committee on Nutrition - SCN). Position française, 5p. [En ligne]. Disponible sur : <www.gisa-france.fr/.../1/.../210709+réforme+SCN+version+longue.doc>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°17 : SUN [2013]. [En ligne]. Disponible sur : <http://scalingupnutrition. org/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°18 : OMS [2013]. Maladies non transmissibles, Aide-mémoire N°355. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°19 : ASSEMBLEE GENERALE DES NATIONS UNIES [s.d.]. Les maladies non transmissibles (MNT) [En ligne]. Disponible sur : <http://www.un.org./fr/ga/ncd meeting2011/facts.shtml>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°20 : OMS [2015]. Diabète, Aide-mémoire N°312. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°21 : OMS [2015]. Maladies cardiovasculaires, Aide-mémoire. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°22 : ALTERNATIVES ECONOMIQUES [2010]. L'économie de A à Z, le dictionnaire d'Alternatives Economiques en ligne : Substitution d'importation. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.alternatives-economiques.fr/Dictionnaire_fr_52__def 1433.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°23 : CONTE B. [s.d.]. Economie politique : les stratégies d'industrialisation. Université de Bordeaux 4. [En ligne]. Disponible sur : <http://conte.u-bordeaux 4.fr/Enseig/Lic-ecod/docs_pdf/stratindus.htm>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°24 : REMESY C. [2015]. Pour une nouvelle transition alimentaire. Le Monde.fr, Idées. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.lemonde.fr/idees/article/2015/ 04/28/pour-une-nouvelle-transition-alimentaire_4624395_3232.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°25 : AGRO ET SAC A DOS (AVADA) [2012]. Agriculture Familiale. [En ligne]. Disponible sur : <http://agriculturefamiliale.com/agriculture-familiale/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°26 : CAROLI T. [s.d.]. 5ème Rapport du GIEC sur les changements climatiques et leurs évolutions futures, Partie 1 : les éléments scientifiques. [En ligne]. Disponible sur : <http://leclimatchange.fr/les-elements-scientifiques/>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°27 : VAN EECKHOUT L. [2015]. Le changement climatique menace la sécurité alimentaire mondiale. Le Monde.fr, Economie. [En ligne]. Disponible sur : < http://www.lemonde.fr/economie/article/2015/02/21/le-changement-climatique-men

ace-la-securite-alimentaire-mondiale_4580989_3234.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°28 : **Van Eeckhout L.** [2014]. La petite agriculture, clé de la sécurité alimentaire. Le Monde.fr, Planète. [En ligne]. Disponible sur : < http://www. le-monde.fr/planete/article/2014/10/16/la-petite-agriculture-cle-de-la-securite-alimentaire_ 4507319_3244.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°29 : Via Campesina [2015]. Agriculture paysanne durable, Déclaration du Forum International sur l'Agroécologie. [En ligne]. Disponible sur : <http://via campesina.org/fr/index.php/les-grands-ths-mainmenu-27/agriculture-paysanne-durable - mainmenu-42/1048-declaration-du-forum-international-sur-l-agroecologie>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°30 : IIP Digital [2013]. Quatre libertés : le discours qui a ému l'Amérique. [En ligne]. Disponible sur : <http://iipdigital.usembassy.gov/st/french/pamphlet /2013/10/ 20131002283948.html#axzz3b3x1as5k>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°31 : De Schutter O. [s.d.]. Droit à l'alimentation. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.srfood.org/fr/droit-a-l-alimentation>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°32 : Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie [2013]. Rio+20 : ce qu'il faut retenir du texte adopté. [En ligne]. Disponible sur : <http: //www.developpement-durable.gouv.fr/Rio-20-ce-qu-il-faut-retenir-du.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°33 : Bill et Melinda Gates Foundation [s.d.]. Alliance pour une Révolution Verte en Afrique (AGRA), Investir dans l'agriculture pour faire reculer la pauvreté et la faim [En ligne]. Disponible sur : <http://www.gatesfoundation.org/fr/How-We-Work/Resources/Grantee-Profiles/Grantee-Profile-Alliance-for-a-Green-Revolution-in-Africa-AGRA>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°34 : Jorand J.-M. [2013]. La Nouvelle Alliance du G8: sécurité alimentaire ou business as usual? Le Huffington Post, en association avec le groupe Le Monde. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.huffingtonpost. fr/jeannemaureen-jorand/g8-lutte-faim-dans-le-monde_b_3442064.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°35 : Ministere de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Foret [2014]. Les 10 clés de l'agro-écologie. [En ligne]. Disponible sur : <http://agriculture. gouv.fr/definition-agroecologie>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°36 : La France Agricole [2015]. G20 agricole, L'agro-écologie et la libéralisation des échanges pour nourrir la planète. [En ligne]. Disponible sur : <http:// www.lafranceagricole.fr/actualite-agricole/g20-agricole-l-agro-ecologie-et-la-liberali sation-des-echanges-pour-nourrir-la-planete-104098.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°37 : Schadomsky L., Pioerron M.-A. [2013]. Les défis de l'agriculture en Afrique, Les paysans africains ont besoin d'un lobby. Deutsche Welle. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.dw.de/les-paysans-africains-ont-besoin-dun-lobby/a-16778862>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°38 : Lefebvre M. [2015]. « Laissez-nous produire notre alimentation et nos jeunes resteront au pays ! » SOS Faim, Blog pour la souveraineté alimentaire. [En ligne]. Disponible sur : <https://sosfaim.wordpress.com/2015/05/05/laissez-nous-produire-notre-alimentation-et-nos-jeunes-resteront-au-pays/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°39 : Lefebvre M. [2014]. La libéralisation des marchés au péril du développement. SOS Faim, Blog pour la souveraineté alimentaire. [En ligne]. Disponible sur : <https://sosfaim.wordpress.com/2014/09/05/la-liberalisation-des-marches-au-peril-du-developpement/>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°40 : Direction de l'Information Legale et Administrative [2014]. Qu'est-ce que l'Etat de droit ? Découverte des institutions - Approfondissements. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/institutions/ approfondissements/qu-est-ce-que-etat-droit.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°41 : Mateso M. [2015]. «La fièvre du 4x4» s'est emparée des députés malgaches. Géopolis, Les enjeux de la vie internationale, FranceTVInfo. [En ligne]. Disponible sur : <http://geopolis.francetvinfo.fr/la-fievre-du-4x4-sest-emparee-des-deputes-malgaches-54267>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°42 : CCFD-terre solidaire [2013]. Carte pour une Terre Solidaire, Nos outils d'animation. [En ligne]. Disponible sur : <http://ccfd-terresolidaire.org/mob/nos-outils-d-animation/carte-pour-une-terre-3862>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°43 : Losson C. [2015]. Les idées des sans-voix sur le front du climat. Libération, Terre. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.liberation.fr /terre/2015/04/17/les-idees-des-sans-voix-sur-le-front-du-climat_1246915>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°44 : Consoglobe [2009]. Sans gaspillage alimentaire le monde mangerait à sa faim. Consoglobe. [En ligne]. Disponible sur : < http://www.consoglobe.com/ gaspillage-monde-mangerait-faim-3025-cg>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°45 : ARTE [2014]. Le malaise paysan, ARTE journal. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.arte.tv/fr/le-malaise-paysan/7773908,CmC=7773718.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site internet n°46 : ARTE [2014]. Inde : le scandale de l'endosulfan . [En ligne]. Disponible sur : <http://info.arte.tv/fr/inde-le-scandale-de-lendosulfan>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°47 : GITTUS S. [2014]. Chaque année, 1,3 milliards de tonnes de nourriture gaspillée. Le Monde.fr, les Décodeurs, venons-en aux faits. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2014/10/16/chaque-annee-1-3-milliard-de-tonnes-de-nourritures-gaspillee_4507636_4355770.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°48 : FOUGIER E. [2014]. Les 20 chiffres à retenir sur le gaspillage alimentaire. Wikiagri.fr. [En ligne]. Disponible sur : <http://wikiagri.fr/articles/les-20-chiffres-a-retenir-sur-le-gaspillage-alimentaire/1276>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°49 : STIENNE A. [2012]. Quand l'industrie de la viande dévore la planète. Le Monde Indo. [En ligne]. Disponible sur : <https://ldhcibp.wordpress.com/2012/06/21/>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°50 : DE RAVIGNAN, A. [2008]. Agriculture mondiale : des animaux et des Hommes. Alternatives Economiques. [En ligne]. Disponible sur : <http://www. alternatives-economiques.fr/agriculture-mondiale--des-animaux-et-des-hommes_fr_art_799_40523.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°51 : VAN KOTE G. [2012]. La course aux terres ne profite pas aux pays du Sud. Le Monde.fr, Planète. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.lemonde.fr/planete/ article/2012/04/27/la-course-aux-terres-ne-profite-pas-aux-pays-du-sud_1692292_ 3244.html>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°52 : AVELINO J., BABIN R., FERNANDES P., HOOPEN M., LAURENT J.-B., NAUDIN K., RATNADASS A. Incorporating plant species diversity in cropping systems for pest and disease risk management. [En ligne]. Disponible sur : <https://www.agriskmanagement forum.org/content/incorporating-plant-species-diversity-cropping-systems-pest-and-disease-risk-management>, (consulté le 14.06.2013).

Site Internet n°53 : LE HIR P. [2014]. L'agriculture biologique, plus productive qu'on ne le pense. Le Monde.fr, Planète. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/12/10/l-agriculture-biologique-plus-productive-qu-on-ne-le-pense_4537494_3244.html#uqAlD4gWegA5TkQ1.99/>, (consulté le 26.05.2015).

Site Internet n°54 : FAO [s.d.]. Principes des droits de l'homme: PANTHER, le droit à une alimentation adéquate. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.fao.org/righttofood/a-propos-du-droit-a-lalimentation/principes-des-droits-de-lhomme-panther/fr/>, (consulté le 26.05.2015).

CREDITS PHOTOS

- Photographie 1 :

A. C.JOYEUX **B.** C.JOYEUX **C.** C.JOYEUX
D. C.JOYEUX **E.** C.JOYEUX

- Photographie 2 :

A. C.JOYEUX **B.** C.JOYEUX **C.** C.JOYEUX

- Photographie 3 :

A gauche en haut : Francesco Desideri / CC BY-NC-ND

A gauche en bas : C.JOYEUX

A droit en haut : http://www.balladine.net/article-antsirabe-la-vichy-malgache-84333094.html

A droite en bas : https://madagasikaratour.wordpress.com/tag/coca-cola/

- Photographie 4 :

A. C.JOYEUX **B.** C.JOYEUX **C.** C.JOYEUX

- Photographie 5 : C.JOYEUX

- Photographie 6 : C.JOYEUX

- Photographie 7 :

A gauche : Martin Prével, 2013

A droite : UNICEF/97-0518/Vauclair dans Unicef, 1998

- Photographie 8 :

A gauche en haut : Déforestation illégale © FAO

A gauche en bas : 23 nov périphérie de Brest, imperméabilisation et érosion, deux phénomènes qui se conjuguent, et accentuent la disparition de terres agricoles (crédit JF. Glinec) / http://www.eau-et-rivieres.asso.fr/index.php?96/420

A droit en haut : http://www.in-terre-actif.com/213/journee_mondiale_de_la_lutte_contre_la_desertification_et_la_secheresse

A droite en bas : L'avancée des sables du désert autour des oasis oblige à une protection permanente des cultures. © Yann Arthus-Bertrand / Earth from Above / UNESCO

- Photographie 9 :

A gauche en haut : « Wolffia-Spirodela » par Christian Fischer. Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/ wiki/File:Wolffia-Spirodela.jpg#/media/File:Wolffia-Spirodela.jpg

A gauche en bas : http://www.naturablog.com/les-algues-a-tout-faire/

A droite : « Gewässer mit Entengrütze » par Abubiju — selbst geknippst. Sous licence CC BY-SA 3.0 via Wikimedia Commons - http://commons.wikimedia.org/ wiki/File:Gew%C3%A4sser_mit_Entengr%C3%BCtze.jpg#/media/File:Gew%C3%A4sser_mit_Entengr%C3%BCtze.jpg

- Photographie 10 :

A gauche : Feedlot near Bakersfield, California, United States (36°19'N, 120°16' W). ©2015 yannarthusbertrand2.org

A droite : http://comptoir.org/2014/10/11/peut-on-etre-socialiste-et-aimer-les-animaux/

- ***Figure 29 :***

A gauche en haut : © Nyani Quarmyne (site MSF)

A gauche en bas : © Yann Libessart/MSF

A droite : http://blog.shigaepouyen.net/2008/11/25/aide-lunicef-france-avec-les-zamicefs/

- ***Figure 48 :***

A droite en haut : http://www.archiburgos.es/2015/04/20/lampedusa-una-herida-que-sangra-cada-vez-mas/

A droite au milieu : http://directinfo.webmanagercenter.com/2015/04/27/ immigration-clandestineon-sera-riche-ensemble-ou-on-va-se-noyer-tous-ensemble-fatoudiome/

A droite en bas : http://www.rewmi.com/immigration-clandestine-en-espagne-l-assemblee-nationale-autorise-le-rapatriement-de-440-mineurs_a9322.html

- ***Figure 73 :***

A gauche en bas : http://swagactu.com/champignon-manger-pollution-plastiques-marins.html

GLOSSAIRE

ADAPTATION

L'adaptation d'un agroécosystème correspond à la création d'agroécosystèmes résilients [Robin, 2012].

ADVENTICE

« Mauvaise herbe »

AGROECOSYSTEME

Communautés de plantes et d'animaux qui interagissent avec des environnements physiques et chimiques préalablement modifiés par l'homme afin de produire aliments, fibres, énergies ou autres produits [Altieri et Nicholls, 2005]. L'agroécosystème correspond à l'exploitation agricole.

AUTOSUFFISANCE ALIMENTAIRE

L'autosuffisance alimentaire est la capacité d'un pays de satisfaire tous les besoins alimentaires d'une population par la seule production agricole nationale [Parmentier, 2014 et Maetz, 2013].

Il est possible d'accéder à la sécurité alimentaire par le biais de l'autosuffisance alimentaire [Parmentier, 2014]. Cependant, ne compter que sur la seule production nationale pour nourrir une population peut s'avérer dangereux pour un pays susceptible d'être exposé à des aléas climatiques ou tout autre évènement qui grèverait les récoltes [Maetz, 2013].

Le concept de sécurité alimentaire est plus vaste que celui de l'autosuffisance alimentaire : au-delà des seules productions nationales, la sécurité alimentaire peut être obtenue grâce au commerce international, par le biais des importations et en jouant sur les avantages comparatifs des différents pays [Maetz, 2013]. Cependant, construire la sécurité alimentaire d'un pays sur la seule base des importations peut également s'avérer une stratégie risquée comme l'a parfaitement illustré la flambée des prix alimentaires mondiaux et la crise alimentaire qui s'en est suivie en 2008 [Maetz, 2013].

En réalité, sécurité alimentaire et autosuffisance alimentaire répondent à des dynamiques différentes et ciblent des finalités bien distinctes [Maetz, 2013]. Si la sécurité alimentaire vise avant tout à satisfaire l'ensemble des besoins alimentaires d'une population, l'autosuffisance alimentaire, de son côté, correspond davantage à une recherche d'indépendance, voire même d'autarcie économique et politique [Parmentier, 2014 et Maetz, 2013].

BESOINS ENERGETIQUES ALIMENTAIRES

Les besoins énergétiques alimentaires correspondent à la quantité d'énergie alimentaire nécessaire pour entretenir les fonctions vitales de l'organisme, être en bonne santé et avoir une activité normale (vie saine et active) [FAO *et al*., 2013 et CSA, 2012].

Les besoins énergétiques alimentaires minimaux correspondent à la quantité d'énergie alimentaire jugée suffisante pour couvrir les besoins énergétiques d'une personne qui présente un indice de masse corporel égal au minimum acceptable et ayant une faible activité physique [FAO *et al*., 2013]. Ce chiffre est défini pour une catégorie donnée d'individus en fonction de leur tranche d'âge, leur sexe, leur niveau d'activité physique et de leur culture d'appartenance [CSA, 2012]. A l'échelle d'une population, les besoins énergétiques minimaux sont définis à partir de la moyenne pondérée des besoins énergétiques minimaux des différents groupes d'âge des deux sexes. Ils sont exprimés en kilocalories par personne et par jour. Les moyennes nationales des besoins énergétiques minimaux pour une faible activité physique varient en fonction des pays (entre 1 650 kcal/personne/j à plus de 2 000 kcal/personne/j). Ces moyennes sont utilisées pour estimer la sous-alimentation. [FAO *et al*., 2013] A l'échelle mondiale, la valeur seuil de 1 800 kcal/personne/j est retenue pour définir les besoins alimentaires minimaux moyens nécessaires dans le cadre d'une faible activité physique [Von Greb-

mer *et al*., 2014]. Pour une activité physique modérée, la valeur seuil retenue depuis 2012 est de 2 100 kilocalories par jour [Martin Prével, 2013].

BIOACCUMULATION

La bioaccumulation relève de l'absorption et de la concentration d'un contaminant chimique dans l'organisme. L'absorption peut se faire par contact, respiration et/ou ingestion. Le phénomène de bioaccumulation résulte de la capacité des tissus gras des animaux à stocker et à accumuler certains éléments tels que les métaux lourds ou les composés organiques. [Alexander, 1999]

BIOAMPLIFICATION

La bioamplification décrit le passage d'un contaminant chimique le long d'une chaîne alimentaire vers les niveaux trophiques supérieurs. A l'échelle des prédateurs, le contaminant se retrouve dans des concentrations supérieures à celles rencontrées dans son environnement. [Neely, 1980 cité par Alexander, 1999]

BIOCONCENTRATION

La bioconcentration correspond à l'absorption et la concentration d'une substance dans un organisme. L'absorption relève des dynamiques de respiration et des prélèvements effectués depuis l'eau, pour les écosystèmes aquatiques, ou l'air, pour les écosystèmes terrestres. [Alexander, 1999]

CAPITALISATION

Dans le présent travail, le terme de capitalisation fait référence aux stratégies mises en œuvre par les agriculteurs malgaches. La stratégie de capitalisation vise à accumuler un capital afin de constituer une épargne facilement mobilisable pour répondre aux futurs besoins de trésorerie du ménage. A Madagascar, les agriculteurs capitalisent par le biais des animaux d'élevage. La capitalisation bovine possède une place très importante dans la culture malgache et témoigne de la réussite sociale et de la prospérité financière du ménage.
La vente des animaux correspond à une stratégie de décapitalisation qui libère des liquidités utilisées pour l'autofinancement.

CARENCE ET DEFICIT

La carence en un micronutriment correspond à une situation d'insuffisance physiologique en ce micronutriment. L'état carentiel est défini par des teneurs physiologiques inférieures à des seuils spécifiques.
Le déficit précède la carence : les valeurs physiologiques sont supérieures aux seuils de carence mais inférieures aux valeurs « normales » de référence.

DENUTRITION

La dénutrition est le résultat d'une sous-alimentation, d'une mauvaise absorption ou d'une assimilation imparfaite et d'une mauvaise utilisation des nutriments consommés en raison, notamment, de maladies infectieuses répétées. Elle comprend les cas d'insuffisance pondérale par rapport à l'âge, les cas de taille trop petite par rapport à l'âge (retard de croissance), les cas de maigreur dangereuse par rapport à la taille (émaciation) et de carences en vitamines et en minéraux (malnutrition par carences en micronutriments) [FAO, 2014c et FAO *et al*., 2013]

DISPONIBILITES ENERGETIQUES ALIMENTAIRES (DEA).

Quantité d'énergie fournie par les denrées disponibles pour l'alimentation humaine, exprimée en kilocalories par personne et par jour (kcal/personne/jour). À l'échelon d'un pays, elles correspondent aux denrées disponibles pour l'alimentation humaine après déduction des produits alimentaires utilisés à d'autres fins (DEA = production + importations + prélèvements sur les stocks – exportations – utilisation industrielle – alimentation des animaux – semences – pertes

– approvisionnement des stocks). Par « pertes », on entend la quantité de denrées utilisables perdue le long des chaînes de distribution entre l'exploitation (ou le port d'importation) et les points de vente au détail. [FAO *et al*., 2013]

DISTORSION DE CONCURRENCE

La distorsion de concurrence résulte de la mise en œuvre de pratiques en lien avec la concurrence déloyale. Elle caractérise les situations dans lesquelles des mécanismes de soutien, de subvention, de taxes ou encore des normes et des exigences sont mis en place et appliqués lors des transactions commerciales. Ces mécanismes s'opposent au libre-échange : ils biaisent le fonctionnement « parfait » des marchés et faussent les prix d'équilibre. Ceux-ci ne sont alors plus représentatifs des avantages comparatifs des différentes zones de production. Ces mécanismes ont donc un effet distorsif et empêchent une concurrence libre, pure et parfaite : par exemple, certains pays peuvent perdre leurs avantages comparatifs si d'autres mettent en œuvre des mécanismes de soutien à la production qui leur permettent de devenir « artificiellement » plus compétitifs.

DUMPING

Le dumping correspond à l'exportation de produits à un coût inférieur à leur coût de production [Robin, 2012].

ENERGIE ALIMENTAIRE

L'énergie alimentaire est apportée par tous les macronutriments (glucides, lipides et protéines) et se mesure en calories ou en joules. Elle est essentielle à la vie car l'organisme a besoin d'énergie tant pour assurer les fonctions involontaires fondamentales (métabolisme de base) que pour exécuter les activités volontaires, qu'il s'agisse de travaux nécessaires à la survie ou d'activités de loisirs. Lorsque la quantité d'énergie alimentaire consommée est insuffisante, il y a une perte de poids et, quand elle est excessive, une prise de poids. [CSA, 2012]

ETAT NUTRITIONNEL

L'état nutritionnel correspond à l'état physiologique d'un individu et résulte des interactions entre, d'un côté, les apports et les besoins en nutriments et, de l'autre, l'aptitude de l'organisme à digérer, absorber et assimiler ces nutriments [FAO *et al*., 2013] Cette aptitude dépend fortement de l'état de santé de l'individu.

EXPLOITER / EXPLOITATION / EXPLOITANT

Le terme exploiter revêt plusieurs sens. Dans le présent travail, il est utilisé dans le sens de « tirer parti de » ou de « faire valoir, faire fructifier par le travail ». Il n'est en aucun utilisé dans son sens abusif et minier.

FAIM CACHEE

La faim cachée, ou faim invisible, est une forme de malnutrition qui résulte d'une carence en micronutriments (vitamines et minéraux). Elle peut affecter tous les individus, qu'ils soient de poids normal, en surpoids ou obèses, minces ou maigres. Ce type de carence ne présente souvent aucun signe précurseur visible, ce qui fait que les personnes touchées n'ont pas conscience de leur déficit alimentaire, des incidences négatives de celui-ci sur leur santé. Les termes « cachée » et « invisible » font allusion à l'absence de signes cliniques visibles. [FAO, 2014c et CSA, 2012]

FILETS DE SECURITE

Les filets de sécurité ou filets de protection sociale sont des outils de protection sociale. Ils rassemblent différentes interventions : transferts en espèce ou en nature (alimentaire), ciblés ou non, programmes de travaux publics « argent contre travail » ou « vivres contre travail », programmes d'alimentation scolaire ou programmes « vivres contre école »… Les filets de

sécurité servent à protéger la sécurité alimentaire et à soutenir la consommation des ménages les plus pauvres. Ils peuvent être utilisés en réponse à une crise mais aussi de manière chronique dans le cadre d'un programme plus large de développement.

HOLISTIQUE

[1]. L'holisme est une doctrine qui consiste à considérer les phénomènes comme des totalités (définition de Sumpf-Hug, 1973).
[2]. Une vision holistique correspond à une prise en compte globale du sujet d'étude.
Dans une approche holistique, le sujet d'étude est considéré comme un système dont les différentes composantes et les interactions qu'elles ont entre elles forment un tout, un ensemble cohérent et dynamique. Dans le cadre d'une analyse ou d'une étude, l'approche holistique envisage l'ensemble des composantes et des interactions du système considéré. Elle s'oppose à une approche mécaniste qui fragmente et divise le même système pour en analyser séparément chaque unité. L'approche holistique est une approche systémique.

INCIDENCE

Nombre de nouveaux cas apparus pendant un temps donné.
➔ L'incidence du diabète en France correspond au nombre de nouveaux cas de diabète survenus en France pendant un temps donné (en général une année).

INTERVENTION SENSIBLE A LA NUTRITION OU TENANT COMPTE DE LA NUTRITION

Intervention conçue pour agir sur les facteurs de fond ayant une influence sur la nutrition (sécurité alimentaire des ménages, soins maternels et infantiles, services de soins de santé primaires et assainissement), mais n'ayant pas nécessairement la nutrition comme objectif prédominant. [FAO *et al*., 2013]

ITINERAIRE TECHNIQUE CULTURAL

L'itinéraire technique d'une culture correspond à toutes les opérations et interventions agricoles mises en œuvre depuis la préparation de la terre à la récolte d'une culture (labour et travail du sol, semis, désherbage et traitements, amendements et fertilisations, récolte…).

LESSIVAGE

Mécanisme d'entraînement par l'eau des particules solides (argiles, sables) d'un sol.

LIXIVIATION

Mécanisme d'entraînement par l'eau des minéraux et autres sels solubles d'un sol.

MITIGATION

La propriété de mitigation correspond à la capacité d'un agroécosystème de diminuer les émissions de gaz à effet de serre et d'augmenter la séquestration du carbone [Rodale Institute, 2011].

NUTRIMENTS

Les nutriments sont les éléments et les composés chimiques que contiennent les aliments. Ils permettent la croissance, le bon entretien de l'organisme, lui donnent de l'énergie et lui permettent de rester en bonne santé. Les nutriments nécessaires à l'organisme en grandes quantités constituent la catégorie des macronutriments (glucides, lipides et protéines). Ceux nécessaires en très petites quantités constituent la catégorie des oligoéléments ou des micronutriments (vitamines, sels minéraux, éléments traces). Les macronutriments apportent de l'énergie quantifiée en calories ou joules. [CSA, 2012]

PERIODE DE SOUDURE

La soudure correspond à l'intervalle de temps qui existe entre l'épuisement des stocks alimentaires issus des productions de l'année n et le début des récoltes de l'année n+1. Durant la période de soudure, la disponibilité alimentaire et l'accès aux aliments (notamment aliments de base) sont difficiles : diminution de la quantité disponible et flambée des prix.

PLANTES DE COUVERTURE

Plantes herbacées, annuelles ou pérennes, mixtes ou pures, utilisées pour recouvrir la surface des terres cultivées pendant une partie de l'année, maintenues plusieurs saisons ou enfouies au semis, utilisées comme engrais vert ou comme mulch [Messe *et al*., 2008 et Altieri et Dumont, 1986].

POLYCULTURE OU CULTURES ASSOCIEES

Association spatio-temporelle de plantes cultivées à un endroit donné et permettant une meilleure gestion des pathologies, des ravageurs et des adventices [Dufumier, 2010a, Messe *et al*., 2008 et Altieri et Dumont, 1986]

PREVALENCE

Nombre total de cas présents à un moment donné.

➔ La prévalence du diabète en France correspond au nombre total de sujets diabétiques en France.

RESILIENCE

Dans le cadre de l'écologie et des sciences de l'environnement, la résilience des écosystèmes décrit la capacité d'un système à absorber les chocs et à se perpétuer [Holling, 1973 cité par Von Grebmer *et al*., 2013]. Par extrapolation, la résilience d'un agroécosystème définit la capacité d'un système à maintenir sa productivité lorsqu'il est soumis à des évènements perturbateurs majeurs [Coway, 1987 cité par Penot *et al*., 2014].

En 2009, le Secrétariat des Nations Unies de la Stratégie Nationale de prévision des catastrophes naturelles a proposé une définition de la résilience appliquée au champ du développement et plus spécifiquement à celui de la sécurité alimentaire : la résilience correspond à « la capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société exposé aux risques, de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger en temps opportun et de manière efficace […] par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de bases. La définition proposée par Von Grebmer *et al*. en 2013 introduit la notion d'anticipation des chocs et précise que les réponses aux situations de risques et de crises ne doivent pas passer par des comportements susceptibles d'affecter négativement ou de détériorer les perspectives à long terme pour une communauté de s'affranchir de la faim et de la pauvreté [Von Grebmer *et al*., 2013].

La résilience d'une communauté repose sur quatre paramètres clés [URD, 2014] :

- l'anticipation, qui repose sur une analyse des risques permettant d'identifier, de recenser et de comprendre les risques,
- la préparation et la prévention, qui permettent, pour la première, d'être prêt à gérer la catastrophe lorsqu'elle aura lieu grâce à des capacités et un plan de gestion de crise et, pour la seconde, de prévenir les impacts négatifs de la catastrophes pour les diminuer très en amont,
- la qualité de la réponse,
- la capacité de sortie de crise en lien avec la reconstruction et la réhabilitation post-crise

La résilience résulte des capacités des populations à répondre à des chocs graduels. Trois niveaux d'intensité de réponse peuvent ainsi être identifiés : la capacité d'absorber des chocs légers, la capacité d'apprendre et de s'adapter à des chocs modérés et la capacité de transformer les structures économiques, sociales et écologiques pour faire face à des chocs sévères [Von Grebmer *et al*., 2013]

SECURITE DES ALIMENTS - FOOD SAFETY

La sécurité des aliments fait référence à la qualité sanitaire des aliments, c'est-à-dire à leur innocuité pour la santé des consommateurs : absence de contamination par des produits ou organismes nocifs, polluants, micro-organismes, toxines et toxiques divers… [Maetz, 2013].

La sécurité des aliments est une des composantes de la sécurité alimentaire. Celle-ci fait en effet référence à une nourriture « saine, salubre et sûre ». La notion de sécurité des aliments relève ainsi de la dimension « utilisation » de la sécurité alimentaire.
La confusion entre le terme de « sécurité alimentaire » et celui de « sécurité des aliments » relève fréquemment d'erreurs de traduction (*food security* versus *food safety*).

SOCIETE CIVILE

Le champ de la société civile regroupe différentes sortes d'organisations (ONGs, groupes d'intérêt et d'influence, expression citoyenne, think tanks). La société civile se positionne, d'un côté, en opposition au domaine de l'étatique ou du politique et, d'un autre côté, en opposition à celui du marché. La société civile défend la vision d'un monde de la solidarité où se manifesteraient les demandes et évolutions d'une société tout en concrétisant une forme d'action pragmatique, basée sur la libre volonté de tous hors de tout rapport d'autorité ou d'intérêt privé, efficace, plus morale que le marché et plus représentative des intérêts et des idéaux des gouvernants.[16]

SOUS-ALIMENTATION OU FAIM CHRONIQUE

La sous-alimentation correspond à un état qui se prolonge pendant au moins 1 an et dans lequel se trouve une personne qui ne parvient pas à se procurer assez de nourriture. La sous-alimentation se définit par un niveau d'apport alimentaire insuffisant pour satisfaire les besoins énergétiques alimentaires minimaux. La sous-alimentation correspond donc à un apport calorique insuffisant. [FAO, 2014c et FAO *et al*., 2013]
Pour la FAO, la sous-alimentation correspond à une consommation énergétique alimentaire inférieure à 1 800 kilocalories par jour, le minimum requis par la plupart des personnes pour être en bonne santé et mener une vie active dans le cadre d'une activité physique faible [Van Grebmer *et al*., 2014].
De manière générale, la faim correspond à la détresse liée à un manque de nourriture [Von Grebmer *et al*., 2014] et à un apport énergétique alimentaire insuffisant [CSA, 2012].
La faim est le terme générique qui fait référence à une situation de sous-alimentation ou de dénutrition, la plupart du temps, chronique. « D'après la FAO, le concept de faim est normalement employé dans des situations de privation intense d'aliments et s'associe souvent à diverses formes de dénutrition, y compris celles qui sont dues à l'accès restreint à une quantité suffisante d'aliments, et par conséquent à un déficit en éléments nutritifs essentiels présents dans les aliments, entraînant des répercussions au niveau des facultés physiques et mentales de la personne ou des personnes touchées ». [FAO, 2014c] « Un déficit énergétique chronique peut entraîner une réduction de l'activité physique, une perte de poids, ou les deux. Dans les formes graves, il peut provoquer une émaciation et aboutir à la mort. » [CSA, 2012]

SOUVERAINETE ALIMENTAIRE

Le concept de souveraineté alimentaire est apparu dans les années 1990, dans un contexte de libéralisation qui se traduisait alors par la mise en œuvre forcée des plans d'ajustement structurels par le FMI et la Banque Mondiale dans les pays en développement victimes de la crise de la dette [Bricas *et al*., 2014]. Plus précisément, ce concept a été développé et proposé pour la première fois par le mouvement paysan international Via Campesina lors du Sommet Mondial de l'Alimentation de 1996 [Belieres *et al*., 2014, Bricas *et al*., 2014, Parmentier, 2014 et Maetz, 2013].
La souveraineté alimentaire est présentée comme « le droit des populations, des communautés et des pays à définir leurs propres politiques alimentaire, agricole, territoriale ainsi que de travail et de pêche, lesquelles doivent être écologiquement, socialement, économiquement et

[16] HUYGHE F.-B. [2012]. Qu'est-ce que la société civile? [En ligne]. Disponible sur : < http://www.huyghe.fr/actu_369.htm>, (consulté le 27.05.2015).

culturellement adaptées à chaque spécificité » [Bricas *et al*., 2014 et Maetz, 2013]. En d'autres termes, la souveraineté alimentaire relève du droit des populations et des Etats souverains à définir les politiques agricoles et alimentaires les mieux adaptées à leurs besoins [Belieres *et al.*, 2014 et Parmentier, 2014]. La souveraineté alimentaire est donc la possibilité pour une population de maîtriser les choix essentiels qui lui permettent d'assurer sa propre sécurité alimentaire : modes de production, façons les plus appropriées de garantir un accès à l'alimentation pour tous, modalités d'approvisionnement,… [SOS faim, 2014].
Si le concept de souveraineté alimentaire a été développé en réponse à la mondialisation et à la libéralisation des marchés des produits alimentaires, il va au-delà de cette seule contestation et appelle, de surcroît, à la réhabilitation des politiques sectorielles et des interventions publiques délaissées et mises à mal par les plans d'ajustement structurels [Belieres *et al*., 2014].
La souveraineté inclut donc, entre autres [Maetz, 2013] :

- la priorité donnée à la production agricole locale pour nourrir la population et donc l'accès des paysans et des sans-terres aux différentes ressources productives (terre, eau, semences, crédit…),
- le droit des paysans à produire des aliments et le droit des consommateurs à pouvoir décider de ce qu'ils veulent consommer,
- le droit des Etats à se protéger des importations agricoles et alimentaires à trop bas prix (phénomène de dumping),
- la fixation de prix agricoles équitables, décents et rémunérateurs (liés au coût de production)
- la participation des populations aux choix des politiques agricoles

Contrairement au concept de sécurité alimentaire qui reste politiquement neutre, le concept de souveraineté alimentaire possède une très forte portée politique : la souveraineté alimentaire responsabilise les Etats en reprenant notamment certains aspects du droit à l'alimentation [Bricas *et al*., 2014 et Maetz, 2013].
Cependant, sécurité alimentaire et souveraineté alimentaire n'en sont pas moins complémentaires. Si la sécurité alimentaire est une finalité, la souveraineté alimentaire peut être perçue comme un des moyens pour l'atteindre [Belieres *et al*., 2014].
La souveraineté alimentaire n'apparaît que très ponctuellement dans les échanges internationaux. Elle reste, de manière générale, encore très cantonnée à la mouvance altermondialiste qui l'a fait naître [Maetz, 2013].

SURALIMENTATION

La suralimentation correspond à la situation où les apports alimentaires dépassent en permanence les besoins énergétiques alimentaires [FAO *et al*., 2013].

SURNUTRITION

La surnutrition est le résultat d'apports alimentaires excessifs par rapport aux besoins en nutriments [FAO *et al*., 2013].

ANNEXES

Annexe 1 : Pourquoi la disponibilité alimentaire préoccupe-t-elle autant ? L'héritage de Malthus 198
Annexe 2 : Carences en micronutriments, la faim cachée 200
Annexe 3 : Externalités négatives du modèle agro-industriel productiviste 210
Annexe 4 : Comparaison des approches agroécologiques et conventionnelles 230
Annexe 5 : Gestion des bioagresseurs par la diversité multifonctionnelle spatio-temporelle des agroécosystèmes cultivés selon les techniques agroécologiques et fonctions assurées par les plantes de couverture 232
Annexe 6 : Agroécologie et pratiques agroécologiques, quels résultats ? 233
Annexe 7 : Conception de systèmes de culture - Méthode DATE 243
Annexe 8 : Document pédagogique, Striga asiatica 244
Annexe 9 : Document pédagogique, effets à long terme de l'Agriculture de Conservation . 250
Annexe 10 : Prise en charge spécifique des malnutritions, prévenir et traiter les carences en micronutriments 256
Annexe 11 : Mise en œuvre du droit à l'alimentation et implications d'une approche par les droits 271

Annexe 1 : *Pourquoi la disponibilité alimentaire préoccupe-t-elle autant ? L'héritage de Malthus*

1 L'hypothèse de Malthus

Thomas Robert Malthus, économiste britannique du XVIIIème siècle, a consacré plusieurs de ses travaux à l'étude de la population et de la production agricole et de leurs évolutions respectives en lien avec les problèmes de famine. Ses analyses montrent que, si la croissance de la production agricole suit une fonction linéaire, la croissance démographique (et donc les besoins et la demande alimentaires), de son côté, augmente de façon exponentielle (Figure 70).

Lorsque la population et les besoins alimentaires dépassent les capacités de la production agricole, des tensions occasionnant des conflits et des guerres responsables de pénuries et de famines surviennent. Celles-ci entraînent une diminution de la démographie et le retour à une situation d'équilibre dans le cadre de laquelle la production agricole est suffisante pour répondre à la demande alimentaire de la population. (Figure 70)

En l'absence de politique de régulation de la natalité, la croissance démographique est exponentielle. Dans cette situation, il est normal, pour Malthus, que des crises et des famines surviennent régulièrement comme éléments de contrôle et de régulation de la démographie. La théorie de Malthus place donc l'équilibre entre l'offre et la demande alimentaires au cœur de la sécurité alimentaire des populations. La production agricole est donc déterminante et tout aléa qui viendrait la diminuer ou freiner sécurité alimentaire croissance risquerait d'occasionner de graves situations d'insécurité alimentaire : c'est la hantise malthusienne de la pénurie alimentaire. [Daviron, 2013]

Figure 70 : Représentation schématique de l'hypothèse de Malthus.

2 Les évolutions de la disponibilité alimentaire

Les crises chroniques prédites par Malthus n'ont pas eu lieu. Les faits de ces dernières décennies n'ont pas permis de vérifier la théorie de l'économiste britannique. Deux éléments majeurs que Malthus n'avaient pas anticipés expliquent ce constat [Daviron, 2013].

2.1 La transition démographique : décélération de la croissance de la population mondiale [Daviron, 2013]

La transition démographique, ou le passage d'une démographie dite « naturelle » (taux de natalité et taux de mortalité élevés) à une démographie dite « maîtrisée » (taux de natalité et taux de mortalité faibles). Ce phénomène intervient lors du développement économique d'un pays. Il se traduit, dans un premier temps par la diminution du taux de mortalité qui, alors que le taux de natalité reste élevé, occasionne une augmentation exponentielle de la population. Dans un second temps, après diminution du taux de natalité, la croissance de la population diminue très fortement et peut même devenir nulle comme il est possible de l'observer aujourd'hui dans certains pays industrialisés d'Europe. Une fois achevée, la transition démographique génère une demande alimentaire moindre, d'autant plus que le développement économique d'un pays s'accompagne généralement d'une sédentarisation et d'une diminution de l'activité physique des populations (besoins énergétiques alimentaires diminués). Les pays du Nord ont tous achevé leur transition démographique. Au Sud, les pays émergents d'Asie et d'Amérique Latine sont en passe de l'achever dans les années à venir. Dans les pays en développement d'Asie et d'Afrique, la transition démographique a pu être amorcée grâce aux progrès réalisés ces dernières décennies dans le domaine de la santé et à l'amélioration relative de l'hygiène de vie. Les taux de natalité restent encore très supérieurs aux taux de mortalité et les populations de ces pays connaissent un accroissement naturel très important. La transition démographique devrait s'y poursuivre jusqu'à la fin du XXIème siècle et les projections les plus optimistes montrent que la population mondiale commencera à se stabiliser aux environs de 2050 [Esnouf *et al*., 2011].

2.2 La découverte des énergies fossiles : accélération de la croissance de la production agricole mondiale [Daviron, 2013]

La découverte des énergies fossiles, dont le pétrole a permis aux populations mondiales d'accéder à des volumes importants d'énergie à très faible coût. Dans le cadre de la Révolution Verte, la pleine exploitation des potentiels offerts par les énergies fossiles a entraîné une amélioration considérable des rendements agricoles (engrais azotés, mécanisation) et une augmentation majeure de la production alimentaire mondiale.

Annexe 2 : *Carences en micronutriments, la faim cachée*

Certaines carences en micronutriments sont plus fréquentes que d'autres [Bouis *et al*., 2012]. En 1990, le Sommet Mondial pour les enfants a déclaré prioritaires 3 carences en micronutriments : la carence en fer, la carence en iode et la carence en vitamine A [Unicef, 1998].
Dans le cadre de la prise en charge des carences en micronutriments, les priorités d'intervention sont définies en fonction de la prévalence de la carence en un micronutriment donné, de la mortalité attribuable ainsi que du nombre d'années de vie en bonne santé perdues qu'elle occasionne [Bouis *et al*., 2012]. En se basant sur ces critères, les carences en zinc et en vitamine B9 ont récemment été élevées au rang des priorités mondiales [OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998].

1 La carence en fer

La carence en fer est le trouble nutritionnel le plus couramment répandu au monde et constitue un réel problème de santé publique au Sud comme au Nord [OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998]. Prolongée sur le long terme, elle se traduit par l'installation progressive d'une anémie par carence martiale ou anémie ferriprive [OMS et FAO, 2011].

1.1 Rôles physiologiques du fer [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]

Au niveau physiologique, le fer joue un rôle essentiel dans le transport de l'oxygène au niveau de l'hémoglobine. Il garantit ainsi le fonctionnement cellulaire de base en intervenant au niveau du stockage et du transport du dioxygène. Sa présence est indispensable pour assurer le fonctionnement oxydatif des cytochromes.
En parallèle, le fer permet le fonctionnement normal des neurotransmetteurs, l'organisation et le développement correct des réseaux neuronaux et le processus de myélinisation.
Par ces différentes actions, le fer occupe une place centrale pour le bon fonctionnement des muscles et du cerveau.

1.2 Symptomatologie de la carence martiale

Au début de son installation, la carence en fer légère reste sub-clinique, aucun symptôme n'étant observable chez les sujets atteints. Avec l'aggravation de la carence, les symptômes apparaissent progressivement. Ceux-ci sont en lien avec le développement d'une anémie qui altère le transport du dioxygène et son apport adéquat aux différents organes vitaux (cœur, cerveau, muscles) qui souffrent alors d'hypoxie. Ils se traduisent par : un manque de résistance physique, une diminution de l'endurance physique (souffle court), l'accélération de la fréquence cardiaque, des céphalées, une claudication ou encore l'aggravation des symptômes d'autres pathologies. [Bouis *et al*., 2012, Gester-Bentaya, 2011b et OMS et FAO, 2011]

Les femmes en âge de procréer, les femmes enceintes et les enfants ont des besoins accrus en fer. Ces populations sont donc particulièrement vulnérables au risque de carence en fer. Chez ces groupes, celle-ci sera vectrice de graves complications.
Chez la femme enceinte, la carence en fer altère le développement embryonnaire et fœtale, elle génère des RCIU et augmente le risque de prématurité, tous deux à l'origine de petits poids de naissance [OMS et FAO, 2011 et FAO et OMS, 1992a]. En parallèle, la carence en fer augmente considérablement le risque de décès en couche et la mortalité maternelle et périnatale [Martin Prével, 2013, Von Grebmer *et al*., 2010 et FAO et OMS, 1992a] par augmentation des risques hémorragiques et infectieux [Unicef, 1998].

Chez le nourrisson et le très jeune enfant, la carence en fer entraîne une diminution de la résistance aux maladies et aux infections qui résulte d'une altération du système immunitaire et se

traduit par une incidence accrue des infections parasitaires et des diarrhées [Avallone, 2014a, Gester-Bentaya, 2011b, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a]. En parallèle, la carence en fer ralentit et entrave la croissance et le développement physique et mental de l'enfant tout en augmentant le risque, à terme, de handicap moteur et intellectuel [Gester-Bentaya, 2011b, Weingärtner, 2011b et Von Grebmer *et al*., 2010]. La carence martiale est ainsi à l'origine d'une diminution de l'énergie physique et des capacités d'apprentissage du jeune enfant dont les performances physiques et cognitives sont ainsi progressivement réduites et perdues [Martin Prével, 2013, Bouis *et al*., 2012, OMS et FAO, 2011, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a].

Chez l'adulte, la carence en fer est responsable d'une diminution des capacités de travail (performances physiques et intellectuelles) et de la productivité au travail [Martin Prével, 2013, Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a]. La diminution de celle-ci peut s'élever de 10 à 15% [Weingärtner, 2011b].
La carence en fer et l'anémie ferriprive sont donc responsables de nombreuses complications qui altèrent le potentiel de développement physique et mental des êtres humains et constituent, de surcroît, une cause directe de mortalité [Avallone, 2014a et Bouis *et al*., 2012].

1.3 Etiologie de la carence martiale et de l'anémie

La carence en fer résulte d'un déséquilibre entre les apports alimentaires en fer biodisponible et les besoins nutritionnels. Ce déséquilibre peut s'expliquer par [OMS et FAO, 2011 et FAO et OMS, 1992a] :

- des apports alimentaires en fer héminique (fer d'origine animale) faibles,
- des apports insuffisants en vitamine C, celle-ci permettant d'augmenter l'absorption du fer et donc sa biodisponibilité,
- une faible absorption du fer en lien avec la faible biodisponibilité de celui-ci dans le cadre de régimes alimentaires monotones, riches en phytates (légumineuses et céréales) ou en composés phénoliques (café, thé, sorgho, millet),
- des besoins physiologiques accrus (grossesse, allaitement, croissance) pour répondre à la demande d'un métabolisme intense,
- des besoins physiologiques accrus pour répondre à des pertes augmentées (menstruations, parasitoses de type ankylostomiase, ascaridiase ou schistosomiase)

La carence en fer n'est pas la seule cause d'anémie. Celle-ci peut survenir suite à des maladies infectieuses ou parasitaires (paludisme), aigües ou chroniques, dans le cadre de différentes carences nutritionnelles (vitamine B9 et vitamine B12) ou encore suite à des pertes de sang [Bouis *et al*., 2012, OMS et FAO, 2011].

1.4 Diagnostic, données épidémiologiques et pistes de prise en charge

Les estimations les plus pessimistes évaluent à 3 milliards (soit 40% de la population mondiale) le nombre de personnes anémiées (toutes étiologies confondues) à l'échelle mondiale [Martin Prével, 2013 et OMS et FAO, 2011]. L'anémie concernerait 30% des femmes, 42% des femmes enceintes et 47% des enfants de moins de 5 ans [Martin Prével, 2013]. Dans certaines régions, la prévalence de l'anémie chez la femme enceinte peut même afficher des valeurs supérieures à 50% [Weingärtner, 2011b].
Le diagnostic de l'anémie repose sur le taux d'hémoglobine dans le sang [Gester-Bentaya, 2011b]. A l'échelle nationale, l'anémie est considérée comme un problème de santé publique dès lors que la prévalence des faibles taux d'hémoglobine affecte plus de 5% de la population du pays. Le problème est jugé modéré ou sévère si respectivement 20 à 39,9% ou plus de 40% de la population est concernée. [OMS et FAO, 2011]

La carence en fer est la première cause d'anémie [Weingärtner, 2011b]. Au total de 50 à 60% des cas d'anémie seraient dus à une carence martiale (50% dans les zones impaludées) [Martin Prével, 2013]. Les estimations demeurent peu précises car les indicateurs spécifiques du statut martial et de l'anémie ferriprive sont généralement peu dosés (ferritine sérique, coefficient de saturation de la transferrine) [OMS et FAO, 2011].
Sur ces bases, près de 1,6 milliards d'individus souffriraient d'une anémie ferriprive. A ces chiffres, il convient d'ajouter les populations en situation sub-clinique et qui ne souffrent que d'une carence légère à modérée en fer. La prévalence de la carence martiale est ainsi largement supérieure à celle de l'anémie ferriprive [OMS et FAO, 2011].
Dans les pays en développement, la carence en fer serait responsable de 10% de la mortalité maternelle et de 20% de la mortalité périnatale [Bouis *et al*., 2012].

La supplémentation en fer est efficace pour corriger les symptômes de la carence martiale. Elle permet de garantir le bon déroulement des grossesses et de rétablir le développement correct des enfants ainsi que la productivité et les capacités de travail des adultes [OMS et FAO, 2011].

2 La carence en iode

La carence en iode est la première cause de lésions cérébrales et de troubles cognitifs évitables [Martin Prével, 2013, Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011].

2.1 Rôles physiologiques de l'iode

L'iode joue un rôle essentiel dans le fonctionnement thyroïdien. Il contribue à la synthèse des hormones thyroïdiennes et participe ainsi à la croissance cellulaire, au développement du système nerveux durant la vie embryonnaire et fœtale puis l'enfance. [Bouis *et al*., 2012, Weingärtner, 2011b et OMS et FAO, 2011]
Les hormones thyroïdiennes interviennent dans la régulation du métabolisme de base : synthèse protéique, métabolisme lipidique, métabolisme glucidique.

2.2 Symptomatologie de la carence en iode

Les symptômes de la carence en iode sont nombreux. Ils sont rassemblés sous l'acronyme TDCI, Troubles Dus à la Carence en Iode » ou IDD, Iode Déficiency Disorders [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]. Les TDCI traduisent un dysfonctionnement thyroïdien.
La carence en iode s'exprime par différents troubles. Parmi ceux-ci, les troubles du développement intellectuel et le goitre thyroïdien sont les plus notoires [Avallone, 2014a].

Dans la mesure où les hormones thyroïdiennes interviennent dans le développement, la croissance et le fonctionnement du système nerveux [OMS et FAO, 2011], une carence en iode sera responsable d'une hypothyroïdie à l'origine de lésions cérébrales responsables d'arriérations mentales [Unicef, 1998]. La gravité des symptômes neurologiques dépend de l'intensité de la carence en iode et du moment où elle intervient durant le développement embryonnaire, fœtal ou infantile : un large spectre de symptômes peut ainsi être observé sous la forme de déficits neurologiques et intellectuels plus ou moins marqués [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]. Si les carences légères en iode ne sont responsables que d'une légère diminution du quotient intellectuel, les carences graves intervenues durant les trois premiers mois de la grossesse entraînent des altérations irréversibles et majeures du fonctionnement cérébral à l'origine d'une arriération mentale profonde, également connue sous le nom de crétinisme [OMS et FAO, 2011, Unicef, 1998].

Un apport en iode insuffisant génère une hypothyroïdie. Cette situation déclenche des mécanismes compensatoires qui se traduisent par une hypersécrétion de thyréostimuline, la TSH,

qui stimule le fonctionnement de la thyroïde. L'hyperstimulation de celle-ci entraîne une hyperplasie qui s'observe cliniquement sous la forme d'un gonflement qualifié de [OMS et FAO, 2011].
Chez la femme enceinte, la carence en iode augmente le risque d'avortement spontané, de mortinatalité, de fausse couche et de mortalité maternelle [Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a].
Durant la gestation, la carence en iode entrave la croissance et le développement de l'embryon et du fœtus. Elle est responsable d'une augmentation de la prévalence des petits poids de naissance et de la mortalité infantile [Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012 et Von Grebmer *et al*., 2010].
Chez le jeune enfant, la carence en iode est responsable d'une retard mental plus ou moins prononcé, de lésions cérébrales et de complications neurologiques plus ou moins graves sous la forme de troubles de l'audition et de la parole, d'un strabisme, d'une paralysie et de troubles physiques [Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a].
La carence en iode entraîne également des troubles au niveau du fonctionnement des systèmes endocriniens et reproducteurs (diminution de la fécondité) et diminue les capacités de travail et la productivité des adultes [Bouis *et al*., 2012].
Par ces multiples manifestations, la carence en iode limite les potentiels physique et mental des êtres humains [Von Grebmer *et al*., 2014] et constitue une menace et un réel obstacle pour le développement social et économique d'un pays [OMS et FAO, 2011].

2.3 Etiologie de la carence en iode

La teneur en l'iode des sols et des denrées alimentaires est extrêmement variable d'une zone géographique à l'autre [Avallone, 2014a]. Les meilleures sources alimentaires d'iode sont les poissons et les fruits de mer [Weingärtner, 2011b], aliments qui restent inaccessibles pour les populations des pays en développement enclavées dans les terres. La première cause de la carence en iode résulte donc d'apports alimentaires insuffisants qui résultent d'un défaut de sources alimentaires naturelles dans l'environnement immédiat [Weingärtner, 2011b].
Un régime alimentaire riche en composés goitrigènes, composés naturels présents dans certains aliments de base tels que le manioc, peut également être à l'origine de troubles thyroïdiens. Ces composés goitrigènes possèdent des groupements thiocyanates responsables d'une action antithyroïdienne. Ces groupements inhibent le transport de l'iode jusqu'à la thyroïde et, à forte dose, entrent en compétition avec les groupements iodures pour la synthèse des hormones thyroïdiennes. [OMS et FAO, 2011]

2.4 Diagnostic, données épidémiologiques et pistes de prise en charge

Le diagnostic des TDCI et d'une carence en iode repose, d'une part, sur un examen clinique pour la détection d'un éventuel goitre et, d'autre part, sur le dosage de l'excrétion urinaire d'iode [Gester-Bentaya, 2011b]. Ce dernier indicateur est plus précis dans la mesure où il reflète directement et rapidement les apports alimentaires : il constitue un indicateur de choix pour suivre l'efficacité des programmes de lutte contre les carences en iode [OMS et FAO, 2011].
A l'échelle nationale, la carence en iode est considérée comme un problème de santé publique dès lors que la concentration médiane d'iode urinaire dans la population descend en dessous de 100 µg/L ou bien si plus de 5% des enfants de 5 à 12 ans présentent un goitre [OMS et FAO, 2011]. La carence en iode demeure un problème de santé publique majeur pour l'ensemble de la population mondiale et notamment pour les jeunes enfants et les femmes enceintes, particulièrement vulnérables aux conséquences d'un manque d'iode [OMS et FAO, 2011].

Environ 2 milliards d'individus, soit le tiers de la population mondiale, ne bénéficieraient que d'apports en iode insuffisants (chiffres de l'OMS publiés en 2008) [Martin Prével, 2013, Miller et Welch, 2013 et OMS et FAO, 2011]. Les populations les plus touchées se retrouvent en Asie du Sud et en Afrique sub-saharienne [Miller et Welch, 2013]. En parallèle, environ 750 millions d'individus, soit 11% de la population mondiale, seraient porteur d'un goitre, signe manifeste de TDCI [Martin Prével, 2013 et Weingärtner, 2011b]. La prévalence du goitre peut même atteindre jusque 35% de la population dans certains pays tandis que les formes subcliniques, diagnostiquées par des taux bas d'excrétion d'iode urinaire, seraient encore plus nombreuses [Weingärtner, 2011b].

Chaque année, la carence en iode serait responsable de près de 500 millions de handicaps mentaux et d'environ 100 000 naissances d'enfants atteints d'anomalies cérébrales irréversibles consécutives à une carence maternelle présente avant et pendant la grossesse [Weingärtner, 2011b].

La carence en iode et ses manifestations sévères sont connues depuis des siècles. Cependant ; ce n'est que dans les années 1980s que l'importance de cette carence et de ses conséquences sur le développement de l'enfant ont été reconnues. La mise en place d'une campagne mondiale pour l'iodation universelle du sel a connu un succès remarquable pour la prévention de cette carence [Unicef, 1998] qui est désormais la mieux prise en charge et la mieux résolue à l'échelle mondiale [Avallone, 2014a]. Mise en place à temps, la supplémentation en iode permet de diminuer efficacement voire même d'éliminer l'ensemble des TDCI [OMS et FAO, 2011].

3 La carence en vitamine A

La carence en vitamine A ou avitaminose A est la première cause évitable de troubles visuels graves et de cécité [Martin Prével, 2013, OMS et FAO, 2011 et FAO et OMS, 1992a].

3.1 Rôles physiologiques de la vitamine A

La vitamine A est un élément nutritif essentiel [OMS et FAO, 2011]. Dans le cadre d'une alimentation variée, elle est stockée dans les tissus adipeux et le foie [Avallone, 2014a].
La vitamine A intervient tout d'abord de manière spécifique dans la santé oculaire, le développement et le fonctionnement normal de la vision [Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 2011]. Elle assure le maintien de l'intégrité de la rétine [Avallone, 2014a] et participe au cycle de vision nocturne du rétinol [Bouis *et al*., 2012].
La vitamine A joue également un rôle essentiel dans l'immunité de l'organisme. En contribuant au maintien de l'intégrité des épithéliums cellulaires, la vitamine A participe à la fonction immunitaire en préservant les barrières physiques contre les infections au niveau des voies respiratoires et gastro-intestinales [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011].
En parallèle, la vitamine A intervient également dans le maintien des fonctions cellulaires indispensables à la croissance, la différenciation cellulaire et la reproduction [Avallone, 2014a et OMS et FAO, 2011].

La vitamine A possède donc de nombreuses fonctions à la fois spécifiques et générales. En cas de carence en vitamine A, cette multifonctionnalité se traduit par un tableau clinique varié.

3.2 Symptomatologie de la carence en vitamine A

Les symptômes de la carence en vitamine A apparaissent dès lors que les stocks physiologiques ont été utilisés [Avallone, 2014a]. Ces symptômes sont très divers et rassemblés sous le terme de « troubles liés à une carence en vitamine A » [OMS et FAO, 2011]. La carence en

vitamine A ou avitaminose A est définie par l'OMS par la présence de concentrations tissulaires de vitamine A suffisamment faibles pour avoir des conséquences défavorables sur la santé, même en l'absence de signes cliniques de xérophtalmie (atrophie de la conjonctive) [OMS et FAO, 2011].
De manière générale, la carence en vitamine A est un déterminant important de la survie de l'enfant et de la maternité sans risques. Le manque de vitamine A se traduit par des symptômes spécifiques (signes oculaires) et non spécifiques (immunité affaiblie, développement et croissance…) [OMS et FAO, 2011].

Au niveau des yeux, la carence en vitamine A entraîne des lésions oculaires graves au niveau de la cornée [Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a]. Ces lésions se traduisent dans un premier temps par l'apparition de tâches de Bitot et de difficultés visuelles suivies d'une cécité nocturne (héméralopie). Par la suite, le maintien d'une carence chronique en vitamine A entraîne l'aggravation des symptômes oculaires (xérophtalmie) qui aboutit à une opacification de la cornée responsable d'une cécité d'abord partielle puis totale et irréversible. [Miller et Welch, 2013, Weingärtner, 2011b, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a]
Les conséquences de la carence en vitamine A sur les performances du système immunitaire (altération de la fonction immunitaire) se traduisent par une diminution de la résistance aux maladies et de l'aptitude à lutter contre les agents pathogènes. Même en cas de carences subcliniques, l'avitaminose A conduit ainsi à une augmentation de la morbidité et de la mortalité par infection (diarrhée, infection parasitaire, rougeole, paludisme…). [Martin Prével, 2013, Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012, OMS et FAO, 2011, Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a] Par ailleurs, la carence en vitamine A augmente le risque de transmission du VIH de la mère à l'enfant [Unicef, 1998].
La carence en vitamine A est également responsable de retard de croissance chez le jeune enfant [FAO et OMS, 1992a] et ce, d'autant plus qu'elle augmente la vulnérabilité à d'autres troubles nutritionnels telle que la carence en fer [OMS et FAO, 2011]. Chez la femme enceinte, l'avitaminose A augmente le risque de complication durant la grossesse ainsi que la morbidité et la mortalité maternelles [OMS et FAO, 2011].

3.3 Etiologie de la carence en vitamine A

La consommation alimentaire propose des apports en rétinol, vitamine A préformée, présent dans les aliments d'origine animale (produits laitiers, œufs, foie, poisson…) et des apports en caroténoïdes (dont bêta-carotènes), provitamines A, présents dans les aliments d'origine végétale (fruits et légumes jaunes et oranges, légumes feuillus verts foncé, huile de palme rouge…) et qui sont transformés en vitamine A dans l'intestin et le foie [Avallone, 2014a, OMS et FAO, 2011 et Weingärtner, 2011b]. Le risque de carence en vitamine A est inversement proportionnel aux apports d'origine animale. Par ailleurs, le taux d'absorption des caroténoïdes varie selon la composition du bol alimentaire (présence de matières grasses favorables à une meilleure absorption) et les techniques de préparation des aliments (cuisson, mouture, addition d'huile permettent d'augmenter l'absorption des caroténoïdes tandis que les opérations de raffinage diminuent leur teneur dans les aliments). [OMS et FAO, 2011]

La carence en vitamine A résulte généralement d'un mauvais état nutritionnel qui combine une alimentation pauvre en sources de vitamine A (apports alimentaires insuffisants) et des épisodes infectieux prolongés et répétés responsables de besoins physiologiques accrus en vitamine A, d'une augmentation de ses pertes (excrétion) et d'une diminution de son absorption (malabsorption) [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]
Une mauvaise utilisation alimentaire peut être à l'origine d'un régime alimentaire insuffisamment varié et d'une mauvaise biodisponibilité des caroténoïdes (faible absorption) [FAO et OMS, 1992a].

La carence en vitamine A s'inscrit plus fréquemment dans un environnement défavorisé sur le plan écologique et environnemental (faible disponibilité locale d'aliments riches en vitamine A) social et économique (accès impossible aux aliments riches en vitamine A en situation de pauvreté) [Miller et Welch, 2013 et OMS et FAO, 2011].

3.4 Diagnostic, données épidémiologiques et pistes de prise en charge

Dans une communauté, l'existence d'un mot local et vernaculaire pour décrire la cécité nocturne ainsi que le degré de connaissance de ce mot sont de bons indicateurs pour mettre en évidence l'existence de carences en vitamine A au sein même de cette communauté. En parallèle, l'apparition d'une cécité nocturne chez les enfants et sa prévalence proposent un indicateur simple pour diagnostiquer la présence et l'ampleur de l'avitaminose A. Celle-ci peut également être diagnostiquée par le biais de la mesure du taux de rétinol sérique. Cependant, cette approche biochimique est beaucoup trop onéreuse pour être utilisée de manière systématique à grande échelle dans les pays en développement. [Gester-Bentaya, 2011b].
L'OMS positionne l'avitaminose A comme un problème de santé publique à l'échelle d'un pays si [OMS et FAO, 2011] :

- la prévalence de la tâche de Bitot est supérieure à 0,5% chez les enfants de 24 à 71 mois,
- la prévalence de l'héméralopie est supérieure à 1% chez les enfants de 24 à 71 mois,
- la rétinolémie est inférieure à 0,70 µmol/L chez plus de 10% des enfants de 6 à 71 mois,
- la prévalence de l'héméralopie est supérieure à 5% chez les femmes enceintes.

Dans le monde, entre 190 et 250 millions d'enfants de moins de 5 ans sont carencés en vitamine A (carences cliniques ou sub-cliniques diagnostiquées par un taux de rétinol sérique trop bas). Parmi eux, 3 à 5,2 millions présentent des signes de cécité nocturne. [Miller et Welch, 2013 et OMS et FAO, 2011]
Dans les pays en développement, les prévalences de la carence en vitamine A varient de 15 à 60% des enfants de moins de 5 ans. Les pays d'Asie du Sud-Est et d'Afrique sont les plus affectés par ce problème nutritionnel. Chaque année, l'avitaminose A serait responsable de 250 000 à 500 000 cas de cécité infantile. La moitié des enfants atteints décèderaient dans l'année suivant l'apparition de la cécité. [OMS et FAO, 2011].
Dans les régions pauvres, 8 à 24% des femmes enceintes sont atteintes d'héméralopie. Les avitaminoses A se répercutent sur la qualité du lait maternel, globalement pauvre en rétinol chez la femme carencée [OMS et FAO, 2011].

La supplémentation en vitamine A, réalisée dans le cadre de campagnes de traitement et/ou de prévention, permet de bons résultats en termes de diminution de la mortalité infantile (par diarrhée et rougeole notamment) et augmente la résistance des enfants au paludisme [OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998].

4 La carence en zinc

La carence en zinc et son importance ne bénéficient que d'une reconnaissance récente. Ces 40 dernières années, le statut de la carence en zinc est passé d'un problème rare à un véritable problème de santé publique [Bouis *et al*., 2012].
Les rôles physiologiques du zinc et les conséquences physiologiques et cliniques de la carence en zinc sont encore peu connus. Des données fiables et complètes manquent encore sur ces aspects. [OMS et FAO, 2011]

4.1 Rôles physiologiques du zinc

Le zinc est un micronutriment essentiel omniprésent dans le fonctionnement de l'organisme [Bouis *et al*., 2012]. Il intervient dans de nombreuses voies métaboliques et réalise de mul-

tiples fonctions biochimiques [FAO et OMS, 1992a]. Le zinc permet une croissance optimale et un développement harmonieux et normal [Unicef, 1998]. Il joue ainsi un rôle clé dans la synthèse protéique, la croissance et la différenciation cellulaires au niveau des tissus qui possèdent un taux élevé de différenciation et de renouvellement cellulaires (systèmes immunitaires et digestif). Le zinc est également un constituant essentiel de nombreuses enzymes. Il intervient notamment dans les activités antioxydantes de systèmes biochimiques complexes. [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]

4.2 Symptomatologie de la carence en zinc

Les carences graves et sévères en zinc sont rares. Les sujets sont alors de petite stature (retard de croissance) et présentent des troubles mentaux, des caractères sexuels sous-développés, une fonction immunitaire altérée (infections à répétition), des problèmes cutanés (dermatite) et un appétit globalement réduit [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011].

Les carences en zinc légères à modérées sont désormais connues pour être à l'origine d'une augmentation des risques et de l'intensité des infections (infections des voies respiratoires et diarrhée) et des parasitoses (paludisme) [Bouis *et al*., 2012].
La carence en zinc altère la fonction immunitaire par diminution de l'épaisseur de la paroi intestinale. Elle entraîne ainsi une augmentation de la vulnérabilité, de la sensibilité et de la morbidité infectieuse. [Unicef, 1998 et FAO et OMS, 1992a]
Les carences en zinc sont également responsables de troubles de la croissance [Avallone, 2014a]. Le manque de zinc entraverait le développement fœtal [Unicef, 1998] et serait impliqué dans les troubles et les retards de croissance des jeunes enfants [Martin Prével, 2013 et OMS et FAO, 2011].
Chez la femme enceinte, la carence en zinc augmente la durée du travail, le risque de complication à l'accouchement et la mortalité maternelle [Avallone, 2014a, OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998].

4.3 Etiologie de la carence en zinc

Le zinc se retrouve dans les mêmes aliments que le fer [OMS et FAO, 2011]. Cation divalent au même titre que le fer, le zinc est facilement chélaté par les matrices alimentaires (phytates) et, de ce fait, rendu non biodisponible pour être absorbé, assimilé et utilisé par l'organisme [Avallone, 2014a]. Pour ces différentes raisons, les causes des carences en zinc sont très proches de celles qui expliquent les carences en fer [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011] :

- alimentation pauvre en sources de zinc,
- aliments pauvres en zinc issus de cultures réalisées sur des sols carencés en zinc
- alimentation riche en phytates (céréales et légumineuses) et pauvre en produits animaux
- utilisation insuffisante (faible biodisponibilité du zinc),
- certaines maladies génétiques (anémie falciforme,…).

La biodisponibilité du zinc dépend de la proportion d'aliments riches en phytates (céréales et légumineuses) qui composent la ration alimentaire. Si le rapport moléculaire phytates/zinc du repas est supérieur à 15/1, l'absorption du zinc est faible : moins de 15% de l'apport est absorbable. En revanche, la biodisponibilité du zinc augmente avec la part de protéines animales dans le régime. En parallèle, il existe une compétition avec le fer et le cuivre pour l'absorption du zinc qui est également inhibée en présence de taux élevés de calcium. [OMS et FAO, 2011]

4.4 Diagnostic, données épidémiologiques et pistes de prise en charge

La carence en zinc semble être un important problème de santé publique dans les pays en développement. Encore largement sous-estimée jusque très récemment, cette carence reste mal connue et sa prévalence peu étudiée. Par ailleurs, les estimations épidémiologiques sont rendues compliquées du fait de l'absence d'indicateurs biologiques fiables de la carence en zinc et de ses manifestations cliniques peu spécifiques. Le dosage et le suivi de la concentration du zinc dans le plasma ou les cheveux ne permettent de détecter que des carences sévères [OMS et FAO, 2011].
Les évaluations basées sur les apports en zinc et sa biodisponibilité estiment que 20 à 27% de la population mondiale serait exposée au risque de carence en zinc [Martin Prével, 2013, Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011].

Les résultats très positifs obtenus suite à des campagnes de supplémentation en zinc (diminution de la prévalence des diarrhées et des pneumonies, diminution des retards de croissance et amélioration de la croissance…) laissent à penser que le problème de la carence de zinc serait relativement répandu à l'échelle mondiale et au sein des différentes populations [OMS et FAO, 2011].

5 La carence en vitamine B9

5.1 Rôle physiologique de la vitamine B9

La vitamine B9, ou acide folique, possède un rôle essentiel dans la multiplication et la division cellulaire ainsi que dans la croissance des tissus. Elle intervient au niveau de la synthèse de l'ADN et de l'ARN lors de la synthèse et de la méthylation des nucléotides. [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]
La vitamine B9 participe également à la synthèse et au métabolisme des protéines et des membranes lipidiques des cellules. En association avec le fer et la vitamine B12, elle intervient dans la synthèse et le fonctionnement des globules rouges. [Bouis *et al*., 2012 et OMS et FAO, 2011]

L'acide folique joue également un rôle dans la synthèse de certains neurotransmetteurs et la diminution de l'homocystéine plasmatique.
L'homocystéine est considérée comme un facteur de risque de maladies cardiovasculaires et d'accident vasculaire cérébral. Elle entraîne également une altération des fonctions cognitives de l'adulte, augmente le risque d'éclampsie et d'accouchement prématuré tout en étant responsable de certaines anomalies congénitales (malformations cardiaques, bec de lièvre…). [OMS et FAO, 2011]

Durant la grossesse, la vitamine B9 intervient dans le développement des cellules nerveuses aux stades embryonnaire et fœtal et lors de la fermeture du tube neural [Unicef, 1998]. Les besoins en vitamine B9 sont donc particulièrement importants durant les premiers mois de grossesse, la fermeture du tube neural ayant lieu avant la 20ème semaine de gestation [Bouis *et al*., 2012].

5.2 Symptomatologie de la carence en vitamine B9

La carence en vitamine B9 est susceptible d'avoir des répercussions cliniques chez les femmes enceintes, les nouveau-nés et les adultes.
Les conséquences de cette carence sont majeures si elle intervient durant la grossesse. Elles se manifestent alors par des anomalies au niveau du développement de la moelle épinière et de l'encéphale de l'embryon et du fœtus et aboutissent à un défaut de fermeture du tube neural (spina bifida) et des anomalies congénitales. Ces anomalies s'accompagnent généralement

d'un risque de prématurité et d'insuffisance pondérale néonatale. Elles entraînent également un risque accru de morbidité et de mortalité maternelles. [OMS et FAO, 2011 et Unicef, 1998]
Chez les adultes, une carence en vitamine B9 peut entraîner une anémie mégaloblastique (en association avec une carence en vitamine B12) et constitue un facteur de risque de maladie cardiovasculaire, de cancer et de troubles cognitifs par maintien chronique de taux élevés d'homocystéine plasmatique [OMS et FAO, 2011].

5.3 Etiologie de la carence en vitamine B9 [OMS et FAO, 2011]

Une faible consommation d'aliments riches en vitamine B9 (légumes feuilles, fruits, levure et foie) associé à une forte consommation de céréales raffinées (pauvres en folates) augmente les risque de carence en vitamine B9. Celle-ci survient également plus facilement en cas de troubles de la malabsorption, de parasitoses à *Giardia lamblia*, d'infections bactériennes ou encore de troubles génétiques du métabolisme de l'acide folique. L'alcoolisme chronique contribue aussi à augmenter le risque de carence en vitamine B9.

5.4 Diagnostic, données épidémiologiques et pistes de prise en charge

Les folates sériques et plus particulièrement les folates érythrocytaires reflètent les apports en acide folique et constituent de bons indicateurs du statut sur le long terme et des réserves tissulaires en vitamine B9. En parallèle, une concentration plasmatique élevée d'homocystéine est un facteur prédictif d'insuffisance en vitamine B9. [OMS et FAO, 2011]

La prise en compte de la carence en vitamine B9 est récente. Sa prévalence mondiale est encore peu connue. [OMS et FAO, 2011]
Cependant, il est possible d'affirmer que la prévalence de la carence en vitamine B9 est plus importante au sein des populations dont le régime alimentaire est riche en céréales raffinées et relativement pauvre en légumes feuilles et en fruits. Un tel régime se retrouve fréquemment au sein de nombreuses populations des pays industrialisés. [OMS et FAO, 2011]
En revanche, les populations des pays en développement semblent davantage prémunies contre la carence en vitamine B9 : les régimes traditionnels sont pauvres en céréales raffinées et riches en légumineuses, en fruits et en légumes, aliments connus pour leurs teneurs élevées en folates. [OMS et FAO, 2011]

En moyenne, la carence en vitamine B9 serait responsable, chaque année, de 250 000 à 300 000 cas d'anomalies congénitales et de défaut de fermeture du tube neural. Celui-ci conduit généralement au décès du nouveau-né ou bien laisse une incapacité et une invalidité physique majeure et irréversible chez les survivants. [OMS et FAO, 2011 et Weingärtner, 2011b]
Chez l'adulte, environ un décès par cardiopathie sur 10 serait la conséquence d'une carence en vitamine B9 [Weingärtner, 2011b].

La prévention des carences en vitamine B9 repose sur différentes stratégies : supplémentation ou fortification. Aux Etats-Unis, l'enrichissement en vitamine B9 des farines raffinées est obligatoire depuis 1998. Ces différentes stratégies de prévention se sont révélées efficaces par le passé en proposant des résultats positifs : diminution des anomalies génétiques et des cas de spina bifida, diminution des risques d'accouchements prématurés, diminution des taux plasmatiques d'homocystéine dans l'ensemble de la population américaine et diminution des faibles folatémies chez les femmes en âge de procréer. [OMS et FAO, 2011]

Annexe 3 : *Externalités négatives du modèle agro-industriel productiviste*

1 Du point de vue environnemental et écologique

Les impacts environnementaux du modèle agro-industriel ont longtemps été négligés et refusés [De Schutter, 2010a]. Ils sont désormais reconnus compte tenu de leur ampleur et des menaces qu'ils font directement peser sur la production agricole mondiale [De Schutter, 2010a].
Les pratiques d'intensification promues par la Révolution Verte et l'industrialisation des filières agro-alimentaires se sont révélées, avec le temps, nocives pour l'environnement [Maetz, 2013]. Aujourd'hui, par les quantités de gaz à effet de serre qu'elle émet, l'agriculture industrielle contribue au changement climatique [De Schutter, 2010a]. Ses pratiques agressives participent à la pollution et à la dégradation des écosystèmes [Levard et Apollin, 2013]. La raréfaction des ressources naturelles alimente la course au foncier et aux surfaces cultivables notamment dans les pays en développement. Cette course effrénée renforce, entre autres, les dynamiques de déforestation [Burger *et al*., 2013] et de transformation des habitats, les acquisitions foncières à grande échelle et la dévastation généralisée de l'environnement [Estival, 2014].

1.1 Dépendance énergétique, émissions de gaz à effet de serre et contribution au changement climatique

Si l'agriculture est victime du changement climatique et de ses manifestations, elle en est aussi responsable. Les pratiques agricoles et les modes de consommation non durables génèrent de grandes quantités de gaz à effet de serre et accélèrent le changement climatique. [De Schutter, 2010a]

Le modèle agro-industriel contribue de différentes manières aux émissions de gaz à effet de serre et au changement climatique [Levard et Apollin, 2013] : utilisation des énergies fossiles, pratiques agricoles non durables, déforestation et changement d'affectation des sols [De Schutter, 2010a].
De manière directe, l'agriculture participe à hauteur de 13,5% aux émissions globales de gaz à effet de serre [Burger *et al*., 2013]. Les gaz à effet de serre concernés par ces émissions sont le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote [Levard et Apollin, 2013]. La Figure 71 illustre les différents postes d'émissions liées aux activités agricoles : l'utilisation des engrais azotés et l'élevage sont les deux premières sources d'émissions [De Schutter, 2010a].

Figure 71 : Les différents postes d'émissions liées aux activités agricoles : l'utilisation des engrais azotés et l'élevage sont les deux premières sources d'émissions.
[Source : Agence Régionale d'évaluation Environnement et Climat]

De manière indirecte, par le biais de la déforestation et du changement d'occupation des sols (mise en culture des prairies par exemple) pour la production agricole, l'agriculture participe à hauteur de 17,4% aux émissions globales de gaz à effet de serre [Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013 et De Schutter, 2010a].
En parallèle, le transport des intrants et des productions agricoles est responsable de 4% des émissions globales de gaz à effet de serre [Levard et Apollin, 2013].
Au total, l'agriculture serait responsable, directement et indirectement du tiers des émissions totales de gaz à effet de serre et se positionnerait, de ce fait, comme la première source des émissions d'origine humaine de gaz à effet de serre (Figure 72) [Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013, Ranganathon et Hanson, 2013 et De Schutter, 2010a]
Si les émissions liées aux activités de transformation et d'emballage des industries alimentaires sont intégrées au calcul, le résultat obtenu montre que le secteur agro-alimentaire est actuellement à l'origine de 50% des émissions totales de gaz à effet de serre [Levard et Apollin, 2013].

Figure 72 : Gaz à effet de serre : émissions d'origine anthropique.
[D'après IPCC, 2007 cité pas Ortiz Miranda, 2014]

La forte dépendance du modèle agro-industriel aux énergies fossiles mais aussi la très faible efficacité avec laquelle il les utilise expliquent ce constat [Burger *et al*., 2013] sans appel.

1.2 Les ressources naturelles

Les excès du modèle agro-industriel ont progressivement conduit à une transformation majeure des habitats et des écosystèmes. Celle-ci s'est traduite par la disparition des forêts tropicales, subtropicales et tempérées. [Ranganathon et Hanson, 2013] Au total, tous modèles de production confondus, l'agriculture est responsable de 85% de la déforestation [Burger *et al*., 2013]. Erosion et désertification des sols, disparition des forêts, assèchement des zones humides, ravage des écosystèmes côtiers (mangroves) et destruction des coraux, les exemples ne manquent pas pour illustrer les effets des pratiques agricoles sur l'environnement et les habitats [Ranganathon et Hanson, 2013].
Partout où elles ont été mises en œuvre, les pratiques intensives de la Révolution Verte ont peu à peu entraîné la surexploitation, la dégradation et l'épuisement des ressources naturelles [Burger *et al*., 2013] : terres, sols, ressources hydriques mais aussi ressources écosystémiques, spécifiques et génétiques ou encore stocks de phosphore et de carbone fossile [Levard et Apollin, 2013 et Ranganathon et Hanson, 2013]. L'utilisation abondante et quelquefois déraisonnée des engrais chimiques et des produits phytosanitaires a généré la contamination et la

pollution généralisée des sols et des ressources hydriques [Beauval, 2014 et Burger *et al*., 2013] ainsi que de certaines chaînes alimentaires.
Depuis les années 1950s, la course à la productivité n'a eu de cesse d'augmenter la pression exercée sur les ressources naturelles [Estival, 2014]. En parallèle, la pression démographique et des processus de concentration des terres amènent de plus en plus les populations à exploiter des écosystèmes fragiles (terrains en pente des climats tropicaux par exemple) [Levard et Apollin, 2013] aggravant d'autant plus la dégradation des ressources naturelles.

1.2.1 Les sols

Les principes de la Révolution Verte ne considèrent le sol que comme un simple support physique pour l'ancrage de la plante dont la nutrition est assurée par les engrais de synthèse apportés à ce support [Levard et Apollin, 2013 et Site internet n°24]. Par cette perception de la ressource pédologique, l'agriculture conventionnelle ne tient pas compte de la vie biologique [Site internet n°24] présente dans les sols, de leurs propriétés physique et chimique ni même de leur fertilité naturelle et des temps de récupération nécessaire à sa régénération
Les pratiques intensives de l'agriculture conventionnelle dégradent les sols en altérant leurs qualités, leurs propriétés ainsi que leur biodiversité [De Schutter, 2010a]. L'utilisation, dans le cadre de monocultures intensives, des engrais de synthèse et des produits phytosanitaires ainsi que le travail du sol trop fréquent et trop profond favorisent la compaction des sols [Parmentier, 2014] et détruisent la faune du sol, dégradant progressivement la fertilité biologique, chimique et physique des sols [Levard et Apollin, 2013]. La vision à court terme de la productivité et de la production agricole ne permet pas d'intégrer les besoins de reproduction des écosystèmes [Ranganathon et Hanson, 2013]. Après plusieurs décennies de pratiques intensives, les sols perdent leur fertilité naturelle ainsi que leurs capacités de régénération [De Schutter, 2010a].

Photographie 8 : Déforestation (en haut à gauche), érosion (en bas à gauche) et désertification (à droite).

L'absence de couverture des sols entre les cultures ou encore la mise à nu des sols tropicaux suite au processus de déforestation [Burger *et al*., 2013] accélèrent leur dégradation par le phénomène d'érosion. Si l'érosion hydrique (pluies) ou éolienne (vent) est un phénomène naturel, elle n'en reste pas moins considérablement aggravée par certaines pratiques agricoles (travail du sol profond et répété et intrants chimiques), la monoculture et l'absence de couverture du sol qui exposent les sols aux effets délétères de l'eau et du vent [De Schutter, 2010a]

La perte de la fertilité des sols cultivés et la perte des terres agricoles est un problème majeur de l'agriculture industrielle. Elle résulte de la conjugaison des phénomènes de ruissellement, de lixiviation des minéraux et de lessivage des argiles, d'érosion, d'acidification, de salinisation ou encore de désertification [Estival, 2014 et Levard et Apollin, 2013].
Pour pallier l'appauvrissement des sols, les doses d'engrais de synthèse sont augmentées : le maintien des rendements est ainsi assuré grâce à l'intensification chimique. Cependant, celle-ci entretient la perte de fertilité des sols et aggrave leur dégradation. [Burger *et al*., 2013]
A l'échelle de la planète, environ 15% des sols agricoles ne sont aujourd'hui plus utilisables par suite de dégradations (surpâturage, activités agricoles inappropriées, déforestation, surexploitation des ressources naturelles - Photographie 8 ci-avant) [Burger *et al*., 2013]. La crise écologique de l'environnement actuellement observée à l'échelle globale résulte en grande partie d'une réelle crise de la fertilité des écosystèmes [Levard et Apollin, 2013].

1.2.2 La biodiversité

La monoculture et la simplification excessive des systèmes de production et de culture sont à l'origine d'une érosion majeure de la biodiversité spécifique et génétique des espèces et des variétés cultivées. Au total, près de 75% de la diversité phytogénétique [FAO, s.d. citée par De Schutter, 2010a] serait d'ores et déjà perdue, au profit de quelques variétés sélectionnées pour leur haut rendement [De Schutter, 2010a].
De manière générale, l'érosion génétique accroît la sensibilité des cultures aux aléas climatiques et aux attaques de bio-agresseurs. [De Schutter, 2010a]. Par ailleurs, l'emploi abusif et répété des produits phytosanitaires dans le cadre de monocultures, érode l'efficacité des produits de traitement, facilite la sélection de certains bio-agresseurs adaptés et résistants et multiplie les problèmes sanitaires sur les cultures. [Beauval, 2014, Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013, Ranganathon et Hanson, 2013 et Site internet n°24] En parallèle, la dégradation de la biodiversité spécifique s'accompagne également de l'apparition de nouveaux ravageurs et bio-agresseurs [De Schutter, 2010a] ainsi que d'espèces envahissantes [Ranganathon et Hanson, 2013].
Ces différents éléments conjugués aboutissent à la diminution de la biodiversité des agroécosystèmes, la disparition des mécanismes naturels de régulation et imposent l'augmentation du recours et de la dépendance aux intrants phytosanitaires. [Beauval, 2014, Burger *et al*., 2013, Levard et Apollin, 2013, Ranganathon et Hanson, 2013 et Site internet n°24]
La transformation des habitats et les changements d'affectation des sols sont responsables, de leur côté, de la diminution de la biodiversité écosystémique.

Toutes les dimensions de la biodiversité sont donc affectées de manière directe mais aussi indirecte (manifestations du changement climatique) par les pratiques excessives et les dérives du modèle agro-industriel. Celui-ci n'est pas le seul responsable des effets observés et l'ensemble des activités humaines contribuent aujourd'hui à l'érosion soutenue de la biodiversité. Les rythmes de disparition des espèces sont tels que certains scientifiques s'accordent à dire que nous sommes entrés dans une nouvelle grande phase d'extinction. Celle-ci, la sixième des temps géologiques, résulterait en grande partie des conséquences des activités humaines à l'origine de taux d'extinction record [Torquebiau, 2013].

Tous les écosystèmes de la planète sont concernés par la disparition des espèces et des variétés animales et végétales. Dans les océans, la dégradation des ressources halieutiques et l'érosion de la biodiversité marine du fait des pratiques de la surpêche et du chalutage en eaux profondes sont particulièrement préoccupantes [Site internet n°44]. Sur terre, la disparition des pollinisateurs [Estival, 2014] est extrêmement problématique et pourrait nuire gravement à la production et à la productivité agricoles dans les prochaines années.

1.2.3 L'eau

L'eau, et notamment l'eau douce, est une ressource naturelle polluée, épuisée ou en cours d'épuisement à de nombreux endroits sur terre [Burger *et al*., 2013].
L'utilisation intensive des engrais de synthèse et des produits phytosanitaires impacte la qualité des ressources hydriques : eau douce et eau salée, eau de surface et nappes phréatiques [De Schutter, 2010a]. Suite aux épisodes pluvieux, les éléments minéraux lixiviés depuis les sols agricoles se retrouvent dans les écosystèmes aquatiques au sein desquels ils favorisent des phénomènes d'eutrophisation (Photographie 9) [Ranganathon et Hanson, 2013].
Pollution des ressources hydriques et eutrophisation des écosystèmes aquatiques sont des phénomènes particulièrement problématiques et préoccupants compte tenu de leurs impacts sur la qualité [Beauval, 2014] et la potabilité des eaux de consommation mais aussi de leurs conséquences sur la santé animale et humaine.

Photographie 9 : Phénomène d'eutrophisation.

Les océans ne sont pas épargnés par cette pollution généralisée : les déchets plastiques issus des activités industrielles et des pratiques de consommation non durables s'accumulent dans d'immenses vortex : les gyres océaniques, points de convergence de grands courants marins. La pollution plastique des océans atteint une telle ampleur que certains parlent de l'émergence d'un septième continent (Figure 73 ci-après).
Les plastiques ont la capacité d'adsorber certaines molécules présentes dans les eaux de surface et retrouvées dans les eaux marines. Ces molécules, telles que des perturbateurs endocriniens ou encore des métaux lourds, sont issues des activités humaines. Fragmentés et réduits en fine poussière par les courants marins et les vagues, les plastiques sont ingérés par la faune marine et se retrouvent ainsi intégrés, avec les toxiques qu'ils transportent, aux chaînes trophiques le long desquelles ils s'accumulent et se concentrent.

Figure 73 : Gyres océaniques (en haut à gauche), pollution plastique (en bas à gauche) et contamination des chaînes alimentaires (à droite).

1.2.4 La spécialisation des régions agricoles

Le phénomène de spécialisation et de concentration régionale encouragé par les approches filières véhiculées par le modèle agro-industriel, entraîne, à l'échelle des territoires, la diminution du nombre et de la diversité des productions et le développement déséquilibré des zones agricoles rurales [Beauval, 2014]. Si un tel développement est gage de compétitivité économique, il est également responsable de la concentration de systèmes et de modes de production similaires et entraîne de ce fait une exacerbation des externalités négatives environnementales véhiculées par ces systèmes. L'exemple de la Bretagne illustre cette dynamique : l'élevage de porcs industriel très développé dans la région génère des conséquences environnementales majeures en termes de pollution azotées et d'eutrophisation.

2 Du point de vue économique

La libéralisation des échanges des matières premières agricoles a mis en concurrence directe les agricultures du monde [De Schutter, 2010a]. En parallèle, l'industrialisation des filières agricoles et alimentaires a conduit à une extension des chaînes de valeur au sein desquelles de plus en plus d'intermédiaires interviennent [De Schutter, 2010a].

De manière générale, ces deux dynamiques ont abouti à une diminution du pouvoir de négociation des agriculteurs et de leur capacité à peser sur les prix [Levard et Apollin, 2013 et De Schutter, 2010a] ainsi qu'à une diminution inexorable du prix d'achat de leurs productions et donc, de leurs revenus [De Schutter, 2010a]. La multitude d'intermédiaires qui interviennent en amont et en aval de la production agricole captent désormais la majeure partie de la valeur ajoutée [Beauval, 2014 et De Schutter, 2010a], aux dépend des producteurs, mais aussi des consommateurs.

Le processus d'industrialisation des productions agricoles a abouti à un déséquilibre majeur des filières alimentaires au profit des acteurs de l'aval, ceux-ci pilotent les filières agro-alimentaires en définissant de plus en plus le comportement des acteurs de l'amont. Obligés de toujours produire à des coûts réduits et de répondre aux exigences des acteurs de l'agro-alimentaire, les agriculteurs ont progressivement perdu leur autonomie [Levard et Apollin, 2013]. Ils sont, désormais, extrêmement dépendants vis-à-vis des entreprises de l'amont et de l'aval qui leur imposent de plus en plus les conditions et modalités de leurs productions dans le cadre de systèmes de contractualisation [De Schutter, 2010a]

Au Sud, l'exclusion des certains agriculteurs et des petits producteurs des processus de modernisation et d'industrialisation a conduit à la crise économique d'une grande partie de l'agriculture familiale. Du fait des effets délétères de la libéralisation des échanges (mise en concurrence des agricultures et dumping, diminution des prix des matières premières agricoles) et du modèle agro-industriel (perte de la fertilité des écosystèmes), les petits producteurs, insuffisamment compétitifs et incapables de s'adapter, ont vu leurs revenus diminuer et leurs moyens d'existence progressivement s'amenuiser. Incapables d'investir dans leur outil de production et devant faire face à une pression démographique de plus en plus forte, ils se sont peu à peu engagés dans des pratiques minières qui alimentent la crise de la fertilité des écosystèmes (disparition des anciens systèmes de gestion de la fertilité des sols : arrêt des jachères du fait de la pression démographique), mais aussi la crise écologique et environnementale globale. [Levard et Apollin, 2013 et Site internet n°25] Dans ces pays, les effets négatifs de la Révolution Verte interviennent en synergie avec la crise écologique des systèmes agricoles traditionnels [Levard et Apollin, 2013].

Les agriculteurs engagés dans les pratiques intensives conventionnelles du modèle agro-industriel voient, chaque année, leurs coûts de production augmenter en parallèle de la diminution de la fertilité des sols [Levard et Apollin, 2013]. Devant faire face à des charges croissantes, ces producteurs n'ont pas d'autres solutions que de s'agrandir et d'accentuer l'intensification de leurs pratiques de production et l'industrialisation de leur exploitation pour rester compétitif et se maintenir [Site internet n°24]. Malheureusement, cette stratégie ne reste efficace qu'à court terme dans la mesure où elle ne fait que renforcer les externalités négatives environnementales, économiques mais aussi sociales du modèle agro-industriel.

En parallèle, la multiplication des stratégies de spéculation dans le cadre des marchés à terme alimente la forte volatilité des prix des matières premières agricoles sur les marchés internationaux et occasionne de grandes incertitudes sur les prix alimentaires [Burger *et al*., 2013].

3 Du point de vue éthique, social, sanitaire et humain

Les externalités sociales de la Révolution Verte et du modèle agro-industriel sont encore largement sous-estimées et mal interprétées [De Schutter, 2010a]. De surcroît, elles sont globalement très hétérogènes. Deux grands domaines d'externalités sociales peuvent cependant être identifiés : d'une part, les impacts du modèle agro-industriel sur les petits producteurs et les ouvriers agricoles et, d'autre part, ses conséquences sanitaires et nutritionnelles.

3.1 Marginalisation des petits producteurs et exploitations des ouvriers agricoles

L'agriculture conventionnelle est intensive en capitaux. Elle favorise les exploitations agricoles capables de réaliser des investissements réguliers et conséquents qui viennent alimenter des dynamiques d'intensification et d'agrandissement. Ne disposant pas des capacités de financement nécessaires, des milliers de petits producteurs, incapables d'investir durablement dans leur exploitation se sont ainsi vus progressivement évincés par le modèle agro-industriel.

Après s'être endettés dans le cadre de la modernisation de leur système de production en suivant les techniques de la Révolution Verte, ces producteurs, à défaut de moyens et de systèmes de soutien efficaces, n'ont pas été capables de poursuivre à long terme les processus d'intensification engagés. Une multitude de petits agriculteurs endettés se sont ainsi vus obligés de mettre en gage leur terre voire de la céder [De Schutter, 2010a]. Dépossédés de leurs moyens d'existence, acculés dans la misère et la pauvreté, ces producteurs se sont retrouvés dans des situations d'extrême précarité, à l'origine de profonds mal-être, de dépressions [Levard et Apollin, 2013], se soldant même parfois, par le suicide individuel ou collectif de milliers de paysans. Le cas de l'Inde est particulièrement emblématique à ce sujet. Entre 1995 et 2010, 250 000 producteurs s'y sont donné la mort : un paysan indien se suicide toutes les 30 minutes [Site internet n°45]. Le cas de l'Inde n'est pas un cas isolé. Une multitude d'études françaises et internationales témoignent d'un excès de risque de décès par suicide chez les producteurs agricoles [Bossard *et al*., 2013]. En France, le taux de suicide des agriculteurs est plus élevé que celui du reste de la population : tous les deux jours, un agriculteur français décide de mettre fin à ses jours [Site internet n°45]. La dernière étude menée en France par l'InVS et la CCMSA confirme ces constats et évalue l'excès de suicide à plus de 20% au sein de la population agricole française [Bossard *et al*., 2013], témoignage dramatique, s'il en fallait, de la détresse qui frappe de plus en plus cette profession.
Au Nord comme au Sud l'intensification et l'industrialisation des pratiques agricoles ont donc abouti à l'exclusion des petits producteurs, entraînant la fragilisation d'une grande partie des agricultures familiales [Maetz, 2013]. Ces modalités de productions n'ont bénéficié qu'à un faible nombre de producteurs, augmentant par là même les inégalités [Maetz, 2013]. Plus récemment, la crise économique et financière mondiale [Levard et Apollin, 2013] ainsi que l'industrialisation accélérée des filières agro-alimentaires dans les pays du Sud renforcent la marginalisation des petits producteurs [Mouton *et al*., 2014]. Pour ceux-ci, le modèle agro-industriel a été à l'origine de l'exacerbation des situations de pauvreté, d'inégalités et de faim [Burger *et al*., 2013]

Par définition, l'agriculture conventionnelle recherche l'augmentation de la productivité du travail par le biais de l'augmentation de la superficie exploitée par travailleur. Avec le temps, le modèle agro-industriel substitue des facteurs de production aux dépens du facteur humain et entraîne donc la destruction des emplois agricoles [Beauval, 2014, Levard et Apollin, 2013]. Dans les pays du Sud dépourvus de secteurs secondaire et tertiaire développés, la perte d'emplois générée par la modernisation des agricultures familiales traditionnelles ne peut pas être compensée. Cette dynamique aboutit à une augmentation du chômage, du sous-emploi, des dynamiques d'exode, de l'exclusion et véhicule des impacts sociaux négatifs [Levard et Apollin, 2013]. Cette dynamique est également à l'origine de dynamiques migratoires clandestines vers des régions agricoles demandeuses en main d'œuvre agricole ou plus généralement vers des pays industrialisés perçus comme de véritables eldorados, promesses d'un avenir meilleur.

A la recherche d'un travail rémunéré pour faire vivre leur famille, des milliers de salariés agricoles, pour certains des anciens agriculteurs dépossédés de leurs moyens de production, partent travailler dans les grandes plantations et les vastes exploitations agricoles capitalistiques implantées dans leur pays ou dans des pays étrangers. Ces travailleurs agricoles se retrouvent alors dans des situations de grande précarité, exposés à des conditions de travail difficiles, pénibles et dégradantes, dépourvus de contrat de travail formel ou de protection sociale... En situation illégale, la main d'œuvre étrangère immigrée est exploitée, logée dans des camps de fortune insalubres. Ces situations sont nombreuses et concernent aussi bien les pays en développement que les pays industrialisés. La revue 6 mois du printemps 2015 [6 mois, 2015] présente, en ce sens, le cas édifiant des migrants burkinabés qui travaillent en Italie

dans les plantations de tomates. L'exploitation des travailleuses marocaines dans les plantations de fraises en Espagne illustre également ces dérives du système agro-industriel (Encadré 30). Si l'emploi d'une main d'œuvre étrangère est particulièrement avantageux pour les chefs d'exploitation (diminution des charges sociales) celle-ci se fait généralement au détriment des Droits de l'Homme des salariés.

Extrait du livre de Claude-Marie Vadrot :
« Des fraises en hiver et autres besoins inutiles de notre alimentation »
[Vadrot, 2010]

« Autre illustration des conditions de production industrielle : les fraisiers [...] En Andalousie, dès l'automne, la terre sableuse des zones de production est nettoyée, stérilisée et la microfaune détruite avec du bromure de méthyle et de la chlorpicrine [...] Sur place, personne, excepté quelques médecins isolés, ne se soucie des conditions sanitaires : la majorité des producteurs emploient une main d'œuvre marocaine, roumaine ou polonaise, des saisonniers sous contrat temporaire, ou encore des sans-papiers. Ce sont essentiellement des femmes, sous-payées et logées dans des conditions précaires, se réchauffant le soir en brûlant les résidus des serres en plastiques qui recouvrent les fraisiers au cœur de l'hiver. Certains ouvriers agricoles, originaire d'Afrique noire, vivent sous des tentes ou des cabanes sommaires. Un écologiste de la région constate, comme les médecins locaux, l'explosion des maladies pulmonaires et des affections de la peau, mais aussi le harcèlement sexuel des femmes. »

Encadré 30

3.2 Des conséquences sanitaires et nutritionnelles sources de préoccupations

Les conséquences sanitaires et nutritionnelles des pratiques agricoles conventionnelles sont sans doute les externalités du modèle agro-industriel les moins connues, les moins reconnues et les moins admises.

3.2.1 Scandales sanitaires : passés, présents, futurs

L'histoire de l'agriculture industrielle a pourtant régulièrement été en proie à des scandales sanitaires majeurs qui ont remis en question la confiance accordée par les consommateurs au modèle agro-industriel. A titre d'exemple, il est possible de citer la crise de la vache folle, le récent scandale de la viande de cheval dans les plats préparés (parfaite illustration des dérives du modèle libéral), ou encore l'utilisation, autorisée dans certains pays, des antibiotiques et des hormones dans le cadre des ateliers d'élevage… et beaucoup de doutes quant à l'innocuité de certaines pratiques…

Ces dernières années, l'innocuité des expositions aux produits phytosanitaires sur la santé des agriculteurs et des consommateurs est de plus en plus fortement remise en question. Si la toxicité aiguë des produits phytosanitaires est désormais reconnue, les conséquences d'une exposition chronique chez les agriculteurs, les riverains des parcelles agricoles et, de manière générale, les consommateurs, demeurent, pour le moment, officiellement méconnues : les connaissances dans ces domaines restent encore minces [Burger *et al*., 2013].
Pourtant, les accusations se multiplient, certains auteurs dénonçant un problème majeur de santé publique d'ampleur mondiale [Beauval, 2014, Parmentier, 2014 et Burger *et al*., 2013] du fait de la contamination des chaînes alimentaires [Levard et Apollin, 2013] et de l'accumulation, le long de celles-ci, des produits phytosanitaires [Parmentier, 2014]. Ces auteurs étayent leurs hypothèses par le constat de l'augmentation préoccupante de la prévalence des cancers et d'autres maladies telles les perturbations endocriniennes, la maladie d'Alzheimer ou encore la maladie de Parkinson, dont un lien direct avec une exposition à des

produits chimiques est fortement soupçonné [Beauval, 2014, Parmentier, 2014 et Burger *et al*., 2013].

La revue 6 mois du printemps 2015 consacre un article entier aux conséquences sur la santé des nouveau-nés et des enfants, de l'utilisation massive du glyphosate dans les parcelles de soja en Argentine. Depuis quelques années, la prévalence des malformations congénitales augmente de manière dramatique dans les villages voisins des vastes plantations : malgré l'absence d'étude épidémiologique officielle, les liens de causalité semblent évidents. [6 mois, 2015] Malgré sa non-reconnaissance officielle, le « scandale de l'endosulfan », en Inde, rejoint également cette conclusion [Site internet n°46].

3.2.2 Détérioration avérée de la qualité nutritionnelle des régimes alimentaires

Si le modèle agro-industriel a permis des améliorations significatives de la disponibilité alimentaire mondiale, ses résultats, en termes d'équilibre nutritionnel des régimes alimentaires, sont beaucoup plus mitigés. Plusieurs exemples peuvent illustrer ce constat.

Tout d'abord, si l'augmentation des volumes des aliments de base et donc de leur disponibilité alimentaire a conduit à la diminution de leurs prix et à une amélioration de leur accès, elle a également généré une augmentation relative du prix des autres aliments et notamment des aliments riches en micronutriments. Par cette dynamique, ces aliments particulièrement nutritifs sont devenus moins attractifs pour les populations plus pauvres qui en ont donc diminué leur consommation (mécanisme d'ajustement des budgets alimentaires). [Maetz, 2013]

En parallèle, la simplification des systèmes de culture suite à la modernisation des agricultures traditionnelles et à la spécialisation des exploitations a abouti, dans plusieurs pays du Sud, à la simplification des régimes traditionnels. Celle-ci s'est rapidement traduite par l'augmentation de l'incidence et de la prévalence de certaines carences en micronutriments au sein des populations agricoles.
En Inde, la Révolution Verte mise en œuvre dans les années 1960s a permis d'augmenter considérablement le niveau des productions agricoles et, de ce fait, la disponibilité alimentaire en termes de kilocalories disponibles par habitant. Cependant, cette amélioration considérable de la sécurité alimentaire a entraîné une détérioration majeure du statut nutritionnel des populations. Durant cette période, la politique agricole de l'Inde a concentré tous les efforts autour de la production de céréales, dont les cultures ont pleinement bénéficié des pratiques d'intensification de la Révolution Verte, en reléguant au second plan la production d'autres cultures telles que les légumineuses. Une augmentation massive de l'incidence et de la prévalence de l'anémie a pu être observée pendant et suite à cette période. [Welch, s.d. cité par Mouton *et al.*, 2014].

La qualité nutritive des aliments issus de modes de production intensifs est désormais de plus en plus questionnée. Depuis la fin des années 1990s, une dizaine d'études canadiennes, américaines et britanniques se sont penchées sur l'analyse et l'évaluation de la qualité nutritionnelle de différents aliments : céréales et tubercules, fruits et légumes, lait et viande. Les résultats de ces études témoignent de la diminution significative des teneurs voire même de la disparition de certains macronutriments (protéines, acides gras essentiels) et de certains micronutriments (vitamine C, vitamine A, fer, calcium, phosphore…) (Encadré 31 ci-après) en parallèle de l'essor de la calorie vide. [Mougey, 2015]
Des stratégies de sélection variétale fondée sur la recherche de variétés calibrées et à haut rendement, l'appauvrissement des sols, la croissance rapide des cultures grâce aux engrais de synthèse, le phénomène de consommation hors saison et la récolte des aliments avant maturité auraient progressivement contribué, d'une part, à la dégradation de la qualité organoleptique

des productions agricoles mais aussi et surtout, à la dégradation de leur qualité nutritionnelle [Mougey, 2015] : « Après des décennies de croisement, l'industrie agroalimentaire a sélectionné les légumes les plus beaux et les plus résistants, mais rarement les plus riches sur le plan nutritif » [P. Desbrosses cité par Mougey, 2015].

Pourquoi une pomme des années 1950 équivaut à 100 pommes d'aujourd'hui ?

Article publié par Amélie Mougey dans TerraEco - n°66, avril 2015 [Mougey,2015]

➔ « Vitamine C : une pomme hier = 100 pommes aujourd'hui
➔ Vitamine A : une orange hier = 21 oranges aujourd'hui
➔ Fer : la viande en contient deux fois moins
➔ Calcium : quatre fois moins dans le brocoli »

Encadré 31

Dans les pays industrialisés, l'abondance alimentaire assurée par le modèle agro-alimentaire industriel génère des situations de déséquilibre nutritionnel de l'offre alimentaire. Celles-ci, dans le cadre de la transition nutritionnelle, ont abouti à une évolution progressive des régimes alimentaires et à la consommation excessive de produits animaux et d'aliments transformés de l'industrie [Site internet n°24].
Ces excès alimentaires ne sont pas sans conséquences sur la santé humaine et sont à l'origine de l'augmentation rapide de la prévalence des maladies non transmissibles : obésité, maladies métaboliques, maladies cardio-vasculaires et cancer. Ces problèmes de santé publique ont désormais une ampleur mondiale [Burger *et al*., 2013] et sont à l'origine de dépenses de santé accrues et de problèmes économiques majorés [Site internet n°24].

Malgré ses prouesses techniques, le modèle agro-industriel issu de la Révolution Verte n'a pas permis de mettre un terme aux problèmes de la faim et de la malnutrition dans le monde. De nombreuses situations de sous-alimentation persistent ainsi qu'une multitude de formes de malnutrition. En parallèle, les excès alimentaires véhiculés par ce modèle ont favorisé l'explosion mondiale des maladies non transmissibles tandis qu'une grande part de l'offre alimentaire serait désormais sans valeur nutritionnelle [Site internet n°24]. Dans ce contexte, certains auteurs soulignent le fait que si les évolutions agro-alimentaires réalisées ces dernières décennies ont contribué à une augmentation de l'espérance de vie des populations mondiales, la longévité en bonne santé reste, de son côté, relativement médiocre [Burger *et al*., 2013].

4 Externalités négatives et problématiques transversales

4.1 Pertes et gaspillages alimentaires

4.1.1 Définitions

Si les agricultures traditionnelles peuvent être confrontées à des problèmes de pertes quelques fois majeures, le développement du modèle agro-industriel s'est accompagné du développement généralisé du phénomène de gaspillage. Les pertes et les gaspillages correspondent au détournement d'une alimentation humaine consommable [Miller et Welch, 2013].
Pour les pertes, le détournement a lieu durant l'ensemble des étapes qui vont du lieu de production au lieu de vente et concerne : la production agricole, les opérations de récolte, les périodes de stockage, les différentes étapes de transport et la transformation, auxquelles s'ajoutent l'utilisation des matières premières agricoles pour l'alimentation animale et la production d'agro-carburants. Les pertes sont augmentées suite à des attaques d'insectes, de ron-

geurs, des contaminations microbiennes et, de manière générale, de bio-agresseurs, mais aussi par des variations de température et d'humidité. En augmentant les temps de transport et les opérations de manutention, le phénomène d'urbanisation peut également être à l'origine d'une augmentation des pertes. [Miller et Welch, 2013]
Concernant le gaspillage, le détournement se fait du lieu de vente au lieu de consommation. Dans ce cas, il dépend fortement des comportements des revendeurs/distributeurs et des consommateurs ainsi que des conditions de préparation et de conservation. Si le problème des pertes est essentiellement cantonné aux pays du Sud (pays à revenus faibles [Site internet n°47]) du fait du manque d'infrastructures de stockage, de conservation et de transport [Site internet n°47], celui du gaspillage concerne majoritairement les pays industrialisés (Figure 74) (pays à revenus intermédiaires et élevés [Site internet n°47]) : le gaspillage augmente dès lors qu'une nourriture abondante et peu chère est disponible, mais aussi lorsque les régimes alimentaires se diversifient et s'enrichissent en fruits et légumes ainsi qu'en produits animaux (poisson, viande et produits laitiers), produits beaucoup plus rapidement périssables que les aliments de base (céréales, tubercules et racines, légumineuses). [Miller et Welch, 2013]

4.1.2 Pertes et gaspillages en chiffres

Les calculs de la FAO estiment que près du tiers de la production alimentaire mondiale, soit 1,3 milliard de tonnes par an, destinée à la consommation humaine est détournée, à 54% perdue et à 46% gaspillée (Figure 74) [Miller et Welch, 2013, Sites internet n°44et n°47]. Le volume de la production alimentaire mondiale perdue ou gaspillée a doublé depuis 1974 [Site internet n°47]. Pour l'Union Européenne, le gaspillage représente 89 millions de tonnes d'aliments et pourrait augmenter de 40% d'ici à 2030 [Site internet n°47].
Si l'alimentation animale est incluse dans les estimations, c'est environ 50% de la production agricole mondiale destinée à la consommation humaine qui est détournée, perdue ou gâchée. [Miller et Welch, 2013 et Site internet n°44] La pêche gaspille tout autant que l'agriculture : 30 millions de tonnes de poissons par an sont rejetées à la mer sans être commercialisées ni consommées [Site internet n°44].

Figure 74 : Pertes et gaspillages alimentaires, données générales.
[Source : FAO, 2013 citée par Site internet n°47]

Dans la mesure où la production alimentaire utilise des ressources naturelles, les pertes et les gaspillages des aliments se traduisent, en amont, par un gaspillage des ressources naturelles. La FAO estime que, chaque année, 28% (soit 1,4 milliard d'ha) de la superficie agricole mondiale et 250 km^3 d'eau sont utilisés pour produire de la nourriture qui sera, par la suite, perdue ou gaspillée. Les pertes et les gaspillages sont également responsables d'importantes émissions de gaz à effet de serre, leur empreinte carbone serait de près de 3,3 milliards de tonnes

de CO_2 équivalent gaz à effet de serre. Les pertes et les gaspillages augmentent donc considérablement les pressions exercées sur les ressources naturelles [Site internet n°44] et génèrent un coût environnemental important qui peut être estimé à 700 milliards d'USD/an. [Site internet n°48]
Au total, les coûts économiques des pertes et des gaspillages s'élèveraient, en prix à la production, à 750 milliards de dollars soit une valeur commerciale de 1 000 milliards de dollars par an [Site internet n°48]. En parallèle, les coûts sociaux des pertes et des gaspillages sont évalués à 1 000 milliards d'USD/an. Au final, le coût annuel total des pertes et gaspillages alimentaires serait de 2 600 milliards d'USD/an. [Site internet n°48]

Les conclusions des travaux du PNUE mettent en avant que l'arrêt des gaspillages et la diminution des pertes tout au long des chaînes alimentaires permettraient de rendre disponible une quantité de nourriture suffisante pour alimenter l'ensemble de la population mondiale de 2050 [Burger *et al*., 2013 et Site internet n°44].

Ces chiffres montrent que la diminution des pertes et des gaspillages est un levier majeur pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre et la pression exercée sur les productions agricoles et sur les ressources productives (terre, eau, énergie…) [Miller et Welch, 2013]. Une diminution des pertes et des gaspillages permettrait de mettre en œuvre, à grande échelle, des pratiques plus durables (l'éventuelle perte de rendement générée par ce changement de pratique étant compensée par les gains alimentaires permis, en aval, par la diminution des pertes et des gaspillages) tout en allouant les ressources productives ainsi libérées à d'autres fins. [Miller et Welch, 2013]
Ces chiffres montrent également que la surconsommation de produits d'origine animale impacte directement la sécurité alimentaire mondiale en détériorant la disponibilité et l'accessibilité alimentaires [Miller et Welch, 2013].

4.2 Production animale : entre approches industrielles et surexploitation des ressources naturelles

Le modèle agro-industriel a conduit à une intensification de la production animale par le biais de différentes techniques : élevage hors sol, alimentation énergétique (céréales, légumineuses et oléagineux), pâturage intensif et concentration des animaux sur de petites surfaces… Ces stratégies d'intensification ont permis d'augmenter considérablement la disponibilité des protéines animales à l'échelle de la planète et de répondre à la demande alimentaire croissante en produits animaux des consommateurs du Nord.
Le développement intensif des activités d'élevage et l'augmentation de la consommation de produits animaux sont cependant à l'origine d'importantes externalités négatives qui concernent :

- l'environnement, surconsommation (Figure 75) dégradation et pollution des ressources naturelles (déforestation, perte de fertilité et érosion des sols, pollution des sols et des eaux par les déjections animales…) et émission de gaz à effet de serre,
- la sécurité alimentaire, détournement des matières premières agricoles pour l'alimentation animale,
- la santé humaine, augmentation de la prévalence des maladies non transmissibles,
- l'économie, coût des externalités environnementales et sociales de l'élevage intensif.

Le développement des élevages industriels et la concentration des animaux dans des bâtiments ou des systèmes hors sol particulièrement intensifs sont également vecteurs d'importantes questions éthiques en lien avec le bien-être animal (Photographie 10). Certaines dérives des modèles industriels sont, en ce sens, régulièrement dénoncées.

Figure 75 : Elevage et surconsommation des ressources naturelles : eau (à gauche) et terres (à droite).

Photographie 10 : Un élevage industriel aux dépens du bien-être animal.

En 2006, la FAO estimait que l'élevage était responsable de 18% des émissions de gaz à effet de serre soit un volume d'émissions 2 fois plus important que celui des transports. En parallèle, le développement de l'élevage exerce une pression majeure sur les ressources naturelles. Les surfaces destinées au pâturage des animaux ou à la production de céréales, de légumineuses et de fourrage destinés à l'alimentation animale occupent plus de 70% des terres arables de la planète (Figure 76).

Figure 76 : Occupation des terres agricoles pour l'élevage (pâturages, sols dégradés par le surpâturage et fourrage). [Source : FAO, 2009 citée par Site internet n°49]

En Amazonie, 70% des surfaces issues de la déforestation sont utilisées afin de mettre en place des zones de pâturage destinées à l'élevage bovin. En parallèle, une grande partie des 30% restants est destiné à la production de plantes fourragères. [De Schutter, 2010a] L'exploitation bovine sur pâturage en Amazonie est, en ce sens, vectrices de nombreuses externalités environnementales, sociales, mais aussi économiques, particulièrement négatives (Figure 77).

Figure 77 : Externalités négatives de l'exploitation bovine sur pâturages en Amazonie. [Source : FAO citée par Site internet n°49]

Dans le cadre des élevages industriels, les animaux ruminants, qui présentaient l'avantage de valoriser la cellulose, ce dont l'Homme est incapable, deviennent désormais granivores avec des rendements (taux de transformation) plus que médiocres. Aujourd'hui, environ 80% de la production mondiale de maïs et de soja, 50% de la production mondiale de céréales et de blé, 75% de la production mondiale de légumineuses sont utilisées pour l'alimentation animale (Figure 78 ci-après). [Parmentier, 2014] Par ces aspects, l'alimentation humaine se retrouve directement en concurrence avec l'alimentation animale. Malgré ce constat pourtant vecteur de questions éthiques majeures, celle-ci poursuit des dynamiques d'intensification et d'industrialisation pour répondre à une demande alimentaire croissante, augmentant de ce fait toujours plus la course aux ressources productives.

Figure 78 : Consommation de viande dans le monde et détournement des productions céréalières pour l'alimentation animale.
[Source : World Ressources Institute cité par Site internet n°50]

4.3 Les acquisitions foncières à grande échelle

Face aux besoins croissants de ressources productives et compte tenu de la raréfaction et de la dégradation de celles-ci, les acteurs des filières agro-alimentaires se livrent de plus en plus à des courses effrénées aux ressources naturelles. Dans ce contexte, les transactions foncières se multiplient, au sein de stratégies d'acquisition à grande échelle.

4.3.1 Modalités de transactions financières

Les transactions foncières se font le plus souvent entre des pays qui manquent de terres ou qui ont besoin de plus de ressources naturelles et des pays, généralement en développement, qui disposent d'abondantes ressources naturelles [Von Grebmer *et al.*, 2012]. Les projets d'acquisition peuvent être portés par des investissements privés, étrangers ou nationaux, des gouvernements ou encore des fonds d'investissement. Ceux-ci, acheteurs privés, spéculent sur la hausse des prix des terres, conscients que la ressource foncière va devenir un enjeu stratégique majeur dont le prix va significativement augmenter dans les années et les décennies à venir. [De Schutter, 2010a]
Les transactions foncières cachent en réalité une véritable ruée vers l'or vert (terres arables) et l'or bleu (ressources hydriques), désormais perçus comme des enjeux stratégiques de première importance. Ces transactions se traduisent par la mise en place de très larges projets agro-industriels dans les pays en développement. [De Schutter, 2010a]

Les données réelles relatives aux acquisitions foncières à grande échelle sont difficiles à obtenir. Le projet Land Matrix s'applique, depuis sa création, à recenser les acquisitions foncières et à capitaliser des informations relatives aux modalités des transactions réalisées et des projets qu'elles portent. Cependant, de nombreuses données sont encore manquantes et les chiffres qui suivent sont donc à considérer avec précaution.

Depuis 2000, plus de 1 200 projets (transactions impliquant des acteurs nationaux exclues) ont pu être recensés par le projet Land Matrix. Ces projets affectent plus de 80 millions d'ha soit 1,7% de la surface agricole mondiale. [Site internet n°51]
La majorité des projets concernent des acquisitions dans des pays d'Afrique sub-saharienne et d'Asie du Sud-Est [Von Grebmer *et al*., 2012 et De Schutter, 2010a]. L'Amérique Latine est également concernée par des démarches de transactions foncières [Site internet n°51]
Les principaux investisseurs étrangers sont les pays émergents, dont la Chine, les pays du golfe Persique et les pays anglo-saxons, Etats-Unis en tête. Les investissements portent sur la production de cultures alimentaires et/ou énergétiques. Les cultures peuvent être destinées au marché intérieur et/ou à l'export. Concernant l'export, la destination des productions est, dans plus de 50% des cas, celle du pays d'origine de l'investisseur. De manière générale, l'exportation des cultures est le premier objectif des projets fonciers à grande échelle [Site internet n°51]. (Figure 79)
Les entreprises privées sont les principales actrices et les premières bénéficiaires des transactions foncières. Au moins le quart des transactions concernent la production de cultures non alimentaires destinées à la production d'agrocarburants [Site internet n°51]. Sur les projets monoproduits, 55% portent sur la production de biocarburants [Von Grebmer *et al*., 2012].

Figure 79 : Pays concernés par les projets d'acquisition foncière à grande échelle et destination des productions réalisées dans le cadre de projets fonciers à grande échelle.
[Source : Land Matrix cité par Site internet n°51]

Les investissements fonciers à grande échelle concernent généralement les pays avec les scores d'insécurité alimentaire les plus forts. Ces pays reposent énormément sur l'agriculture pour leur sécurité alimentaire. Le secteur agricole y est, en ce sens, le premier secteur économique. Ces pays sont également caractérisés par des systèmes de droits fonciers défaillants [Von Grebmer *et al*., 2012] : l'accès au foncier ne bénéficie d'aucune protection juridique et la terre reste souvent la propriété domaniale de l'Etat [De Schutter, 2010a]. Les porteurs de projets fonciers à grande échelle profitent fréquemment de ces défaillances.

4.3.2 De l'acquisition à l'accaparement

Peu de statistiques fiables, sont actuellement disponibles pour qualifier et quantifier les acquisitions foncières. Très souvent, les transactions sont opaques : les gouvernements s'engagent à céder des surfaces agricoles à des investisseurs généralement étrangers et privés sans consulter au préalable les organisations de la société civile, les organisations de producteurs ni

même les populations impliquées par les projets (Figure 80). Ainsi, d'après les porteurs du projet Land Matrix, « très peu de projets semblent avoir engagé les consultations adéquates avec les communautés locales » et les autorités locales semblent incapables de préserver les intérêts des populations directement et indirectement impactées par les projets [Site internet n°51].

Figure 80 : Consultation préalable des communautés impactées par les projets fonciers à grande échelle. [Site internet n°51]

De manière générale, les baux cédés sont particulièrement longs (99 ans) et les loyers annuels restent très bas (à peine quelques euros à l'hectare voire même, dans certains cas, moins d'un euro par hectare). Par ailleurs, les gouvernements n'imposent généralement aucun cahier des charges aux investisseurs, ni même aucune exigence en termes de création d'emplois locaux, de préservation des écosystèmes, de gestion durable de la qualité des sols et des ressources en eau, de concertation et d'implication des populations locales… [De Schutter, 2010a]

Compte tenu de ces éléments, les investissements fonciers à grande échelle sont régulièrement porteurs de nombreux risques, sociaux et environnementaux, à la fois directs et indirects [Von Grebmer *et al*., 2012].
Lors d'une transaction foncière, la signature du contrat avec le gouvernement du pays d'accueil marque généralement, pour les populations de la zone concernée par l'acquisition, la perte de leurs droits coutumiers et traditionnels relatifs à la gestion des ressources naturelles, des terres cultivées et des biens communs (forêts, rivières, lacs…) [Von Grebmer *et al*., 2012]. Les populations autochtones et les petits paysans, dépourvus de titres de propriété, peuvent de ce fait être expulsés de leurs terres, sans aucun recours possible et sans pouvoir prétendre à aucune compensation ni aucune dédommagement [De Schutter, 2010a]. En ce sens, dans le cadre des transactions foncières, des témoignages rapportent régulièrement des faits d'intimidation et de violence, certains investisseurs n'hésitant pas à recourir à des forces paramilitaires pour déplacer des populations et accéder aux espaces convoités. Le cas des sans-terres au Brésil ainsi que les multiples disparitions en Colombie illustrent ces témoignages (Encadré 32 ci-après). Au final, tels qu'ils sont mis en œuvre, de nombreux projets fonciers à grande échelle ressemblent davantage à des stratégies d'accaparement foncier, un pillage des ressources du Sud par les pays industrialisés. Ces projets aboutissent généralement à l'accroissement de la pauvreté rurale et des inégalités existantes. [De Schutter, 2010a]

Extrait du livre de Jean Ziegler :
« Destruction massive, Géopolitique de la faim »
[Ziegler, 2011]

« L'exemple de la Colombie est paradigmatique[1].
La Colombie est le cinquième producteur d'huile de palme au monde : 36% de la production sont destinés à l'exportation, principalement vers l'Europe. En 2005, environ 275 000 ha étaient occupés par cette culture. [...]
Dans pratiquement toutes les régions de Colombie où la palme a été plantée, la violation des droits de l'homme a accompagné cette opération : appropriation illégales de terres, déplacements forcés, assassinats sélectifs, « disparitions ».
Le schéma qui se répète dans presque toutes les régions concernées commence avec des déplacements forcés de populations et s'achève par une « pacification » de la zone par des unités paramilitaires à la solde des sociétés transcontinentales privées.
Entre 2002 et 2007, 13 634 personnes, dont 1 313 femmes et 719 enfants, ont été tuées ou ont disparu du fait essentiellement des attaques paramilitaires[2]. »

«[1]Rapports de Human Rights Watch et d'Amnesty International. Cf. notamment *Amnesty International*, bulletin de la section Suisse, Berne, septembre 2008.
[2]*Le Temps*, Genève, 20 septembre 2008. »

Encadré 32

Les transactions foncières portent généralement des projets très exigeants en eau [Site internet n°51]. La mise en œuvre de ces projets impactent fortement la disponibilité de l'eau et peuvent rentrer en concurrence avec les producteurs locaux pour l'accès aux ressources hydriques [Site internet n°51 et Von Grebmer *et al.*, 2012]. Par ailleurs, l'utilisation abondante de produits phytosanitaires et d'engrais de synthèse dans le cadre de ces projets généralement vecteurs de pratiques intensives et industrielles, peut entraîner la pollution des ressources hydriques habituellement consommées par les populations locales. Les problèmes rencontrés par les masaï suite au développement industriel de la production de rose au Kenya illustre particulièrement bien cette situation [Vadrot, 2010].

Si les porteurs du projet Land Matrix admettent que les projets mis en œuvre dans le cadre des transactions foncières ne profitent que très peu au pays du Sud ils reconnaissent la méconnaissance actuelle des effets à moyens et longs termes des transactions foncières [Site internet n°51]. Cependant, les modes de production particulièrement intensifs mis en œuvre dans le cadre de ces projets ne semblent pas témoigner de stratégies inscrites dans le long terme. En effet, les projets mis en œuvre dans le cadre des stratégies d'acquisition foncière à grande échelle relèvent généralement d'une agriculture industrielle et capitaliste dont le critère de gestion repose sur la maximisation du taux de rentabilité annuel du capital investi. Dans le cadre d'une telle logique de gestion, la diminution du taux de profit entraîne le déplacement du capital vers des zones et/ou des activités plus rentables. En conséquence, des projets relevant de pratiques industrielles et capitalistes ne chercheront pas à assurer la reproduction de l'écosystème et se contenteront avant tout d'exploiter au maximum les potentialités de ses ressources productives avant d'être déplacés dans une autre zone d'investissement, une fois que celles-ci auront été épuisées. [Levard et Apollin, 2013]

4.4 Agrocarburants

Face à la diminution des stocks d'énergie fossile, les recherches se multiplient afin de trouver des alternatives renouvelables et plus durables. Dans ce contexte la production d'agrocarburants, carburants obtenus à partir de la biomasse, connaît un véritable essor à l'échelle de la planète depuis quelques années. En 2009, aux Etats-Unis, 33% de la production de maïs était destinée à la production d'agrocarburants [Site internet n°44]. La production de biomasse à des fins énergétiques peut s'inscrire dans le cadre de stratégies d'acquisition foncière à grande échelle.

Encouragée par des politiques nationales [Von Grebmer *et al*., 2012], le développement des agrocarburants est à l'origine d'une pression accrue sur les matières premières agricoles et sur les ressources naturelles (production des agrocarburants de première et de seconde génération) [De Schutter, 2014, Von Grebmer *et al*., 2012 et Bricas et Daviron, 2008], d'une augmentation de la fréquence du changement d'affectation des sols [Von Grebmer *et al*., 2012] ainsi que d'une intensification des productions agricoles afin de répondre à une demande croissante d'utilisation non alimentaire des matières premières agricoles (agrocarburants de première génération) [Bricas et Daviron, 2008].

L'augmentation de la demande en matières premières agricoles utilisées à des fins énergétiques est à l'origine de la hausse des prix des matières premières agricoles observée sur les marchés internationaux ainsi que de l'augmentation de leur volatilité. En effet, l'utilisation des matières premières agricoles à des fins énergétiques aboutit à la fusion des marchés de l'agriculture et de l'énergie. Cette fusion entraîne une volatilité accrue des cours des matières premières agricoles désormais corrélés à ceux de l'énergie. [De Schutter, 2010a et 2014]

La production d'agrocarburants (première et deuxième générations) entre, de manière directe (agrocarburants de première génération) et indirecte, en concurrence avec la production alimentaire pour l'utilisation des matières premières agricoles, l'utilisation des terres et, de manière générale, l'utilisation de ressources naturelles [De Schutter, 2010a et 2014]. Elle peut, en ce sens, être à l'origine de conflits pour l'accès aux terres et à l'eau [Parmentier, 2014]. Ce constat soulève des problèmes éthiques majeurs dans un monde où encore plus de 800 millions de personnes souffrent de sous-alimentation.

En ce sens, la mise en œuvre complète des politiques nationales en faveur de et la consommation de biocombustibles et donc de la production d'agro-carburants entraînerait, d'ici 2030, l'augmentation des prix des céréales et des autres cultures de 35%, exposant 136 millions de personnes supplémentaires au risque de famine [De Schutter, 2014].

Annexe 4 : *Comparaison des approches agroécologiques et conventionnelles*

[Bonny, 2010 et Messe *et al*., 2008]

Tableau XVIII : Comparaison des approches agroécologiques et conventionnelles.

Points de comparaison	Agroécologie	Agriculture conventionnelle
Aspects généraux		
Orientation générale	Utilisation et **imitation des processus naturels** (= symbiose).	Artificialisation du milieu, emploi d'intrants achetés
Itinéraires techniques, mode de raisonnement des interventions	Retour à l'agronomie : observations de terrain, ou issues de diverses sources, **adaptation au milieu**	Suivi de schémas assez standardisés
Réseaux de conseils	Groupes d'**agriculteurs** plus autonomes, réfléchissant en réseaux	Importance des coopératives et des négociants
Points relatifs à la conduite des itinéraires techniques		
Fertilité	Nourrir la plante à partir des ressources locales renouvelables. Utilisation de légumineuses, mycorhizes, lombrics, vie microbienne des sols, plantes de couverture, agroforesterie, permaculture. Meilleure valorisation des déchets organiques (compost en tas, buttes sandwich, BRF) et fumiers. Recherche de mobilisation des éléments profonds. Evitement des sols nus. Objectif d'accroître la biomasse recyclable.	Nourrir la plante à partir des énergies fossiles non renouvelables. Fertilisation avant tout à partir d'engrais chimiques (N, P, K et oligo-éléments)
Contrôle des adventices	Rotations, binage mécanique, allélopathie, couverts végétaux épais, mulchs	Labour, herbicides
Traction	Semis sans labour ou labour réduit (imitation des processus naturels)	Motorisation importante
Contrôle des maladies des plantes	Rotations, lutte intégrée et biologique, emploi d'auxiliaires, d'associations de cultures, de variétés résistantes, d'allélopathie. En dernier recours : pesticides (gestion plus durable et raisonnement des traitements)	Surtout des traitements chimiques
Contrôle des insectes	Variétés résistantes, associations de variétés, phéromones, lutte biologique, confusion sexuelle, utilisation d'auxiliaires	Surtout par des pesticides, ou emploi de variétés résistantes
Utilisation de l'eau	Plantes résistant mieux à la sécheresse, mulchs, augmentation du taux d'humus, aménagement des parcelles, réservoirs pour recueillir l'eau, irrigation goutte à goutte	Irrigation là où cela est possible
Conséquences sur l'agroécosystème		
Action sur la structure du sol	Mécanisation légère = moins coûteuse en énergie et permettant une meilleure rétention d'eau, d'air et d'éléments minéraux. Meilleure pénétration et exploration du sol par les racines. Conservation du sol qui favorise la vie et la perméabilité -> sols grumeleux = aérés	Mécanisation lourde = exigeant plus d'énergie et entraînant une mauvaise rétention d'eau, d'air et d'éléments minéraux. Moins bonne pénétration/exploration du sol par les racines. Sol nu et désherbé = favorise la battance et l'imperméabilité -> sols granulaires = tassés
Action sur la vie du sol	Augmentation de la faune et de la flore du sol. Maintien du capital de fertilité et de potentiel de production.	Diminution de la faune et de la flore du sol. Lente érosion du capital de fertilité du sol qui ne se renouvelle pas.
Impact sur la santé des plantes	Equilibre sol/plante important. Moins de traitements phytosanitaires.	Equilibre sol/plante faible. Traitements phytosanitaires.
Impact sur la biodiversité	Utilisation majeure des espèces et variétés locales adaptées = augmentation de la biodiversité	Utilisation d'hybrides pour répondre aux déséquilibres = réduction de la biodiversité

Points de comparaison	Agroécologie	Agriculture conventionnelle
Résultats		
Production de services écologiques	Conservation de l'eau et de sa qualité. Evitement des sols nus. Meilleure lutte contre l'effet de serre et contre l'érosion de la biodiversité.	Fourniture relativement limitée
Paysage	Paysages plus variés avec des cultures diversifiées. Présence, si possible, simultanée d'élevages et de cultures dans les mêmes zones. Plantations de haies.	Localement assez uniforme
Développement	Maintien d'une population rurale, avec création de travail. Augmentation de la sécurité alimentaire locale.	Exode rural et migrations forcées. Sécurité alimentaire sous dépendance extérieure (importations)
Bilan	Approche globale et synthétique pour une gestion durable de l'agroécosystème = agriculture durable et reproductible (moins d'émissions de GES)	Approche sectorielle et analytique pour une exploitation à court terme du vivant = agriculture non durable (plus d'émissions de GES)

Annexe 5 : *Gestion des bioagresseurs par la diversité multifonctionnelle spatio-temporelle des agroécosystèmes cultivés selon les techniques agroécologiques et fonctions assurées par les plantes de couverture*

La diversité multifonctionnelle spatio-temporelle caractéristique des systèmes cultivés en SCV permet la création de nombreuses interactions au sein de l'agroécosystème. Grâce à différents mécanismes, celles-ci diminuent l'impact des ravageurs et des pathogènes sur la culture principale [Ratnadass *et al.*, 2002 cités dans Site internet n°52].
Fonctions systémiques assurées par les associations ou rotations de culture :

- Dilution ou concentration des ressources alimentaires interférant avec la dynamique spatiale des ravageurs et des agents pathogènes,
- Intégration d'une plante non hôte qui rompt la dynamique temporelle des ravageurs et des agents pathogènes,
- Répulsion des ravageurs,
- Attraction des ravageurs,
- Effets allélopathiques possédant des effets suppressifs généraux ou spécifiques contre les ravageurs et parasites terricoles,
- Stimulation des antagonistes des ravageurs,
- Amélioration de la résistance physiologique des cultures grâce à une meilleure alimentation,
- Création de nouvelles sources d'approvisionnement qui constituent autant d'alternatives d'alimentation pour les ennemis naturels des ravageurs des cultures,
- Création de refuges, abris pour les ennemis naturels des ravageurs des cultures,
- Modification du microclimat,
- Barrière physique, dilution des plantes hôtes ou leurres.
- Diversification de la microfaune liée à la diversification des plantes, chaque plante ayant son cortège de microorganismes pouvant constituer des freins au développement de bioagresseurs par occupation des niches écologiques ou antagonisme, voire prédation.

Les fonctions assurées par les plantes de couverture sont [Séguy *et al.*, 2009a et b] :

- Décompaction et restructuration du sol par reconstruction rapide de la macroporosité et de la microporosité grâce à l'association de plantes à système racinaire pivotant et de plantes à système racinaire fasciculé et puissant
- Fixation de l'azote atmosphérique et du phosphore par les légumineuses et les symbioses mycorhiziennes
- Plantes à système racinaire puissant et ayant une forte capacité de recyclage des éléments nutritifs lixiviés en profondeur ou libérant ceux-ci par altération de la roche-mère
- Plantes capables, en interaction avec la microflore, de solubiliser les éléments nutritifs peu disponibles
- Plantes à effets allélopathiques puissants capables de contrôler les adventices
- Plantes répulsives ou possédant des effets insecticides permettant le contrôle des insectes nuisibles
- Plantes attractives d'entomopathogènes et de prédateurs de bioagresseurs

Annexe 6 : *Agroécologie et pratiques agroécologiques, quels résultats ?*

L'évaluation des résultats et des performances des systèmes exploités selon les principes et avec les techniques et les pratiques de l'agroécologie est nécessaire afin de confirmer son intérêt pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations mais aussi ses capacités à répondre aux différents défis environnementaux, économiques et sociaux d'aujourd'hui et de demain. Cependant, il est important de noter dès à présent que les modalités d'évaluation de l'agroécologie présentent de nombreuses lacunes : les analyses sont complexes et les comparaisons difficiles à faire [Levard et Apollin, 2013].
De manière générale, les différentes pratiques agroécologiques qui visent à améliorer sur le long terme le potentiel productif d'un agroécosystème sont difficilement évaluables. S'il est possible de mesurer et d'évaluer l'évolution de la fertilité des sols, de la biodiversité, du phénomène d'érosion ou encore de la qualité des ressources hydriques, la ou les causes responsables des évolutions observées restent difficiles et complexes à identifier et à isoler avec précision. Par ailleurs, les indicateurs utilisés pour évaluer les performances productives et économiques des systèmes exploités de manière conventionnelle ont systématiquement tendance à sous-estimer fortement la valeur ajoutée des systèmes agroécologiques [Levard et Apollin, 2013]. Ces indicateurs reposent généralement sur l'évaluation d'un seul paramètre, étudié et évalué de manière individuelle et ne prennent pas en compte les externalités négatives et positives des systèmes productifs. A l'avenir, l'évaluation des performances de l'agroécologie devra passer par la redéfinition de la notion de performance et la création et l'utilisation de nouveaux indicateurs plus appropriés et plus à même d'intégrer et de valoriser la richesse et la complexité des systèmes agroécologiques ainsi que les services écosystémiques et les externalités qu'ils véhiculent [Pampa, 2013b].

1 Les rendements

La principale critique réalisée à l'encontre de l'agroécologie repose sur sa capacité à assurer des rendements similaires à ceux obtenus avec l'agriculture conventionnelle [SOS Faim, 2011]. Ces dernières décennies, les études se sont multipliées afin de confirmer ou de démentir cette critique. De manière générale, les résultats de ces études montrent que l'adoption des pratiques agroécologiques permettrait, à long terme, le maintien voire même, dans certains cas, l'augmentation des rendements obtenus avant la transition agroécologique. [Interréseaux, 2014 et Von Grebmer *et al*., 2012]
Cependant, les résultats proposés par les pratiques agroécologiques dépendent fortement de la qualité et du niveau initial d'intensification des systèmes sur lesquels elles sont mises en œuvre. Cette qualité résulte principalement des pratiques précédemment appliquées (pratiques conventionnelles, pratiques minières, pratiques traditionnelles…) et du niveau de fertilité des sols qu'elles ont généré. [Levard et Apollin, 2013]

1.1 L'agroécologie appliquée dans le contexte des agricultures traditionnelles

En 2006, l'équipe de J. Pretty a réalisé une étude portant sur 286 projets d'agriculture durable dans 57 pays [Pretty *et al*., 2006]. En moyenne, une augmentation de 79% (moyenne géométrique de 64%) du rendement a été observée. Un quart des projets ont montré un doublement des rendements (+100%) et des augmentations encore plus spectaculaires ont été observées en Afrique (+116%) et en Afrique orientale (+128%) [De Schutter, 2010b, Pretty, 2007 et Pretty *et al*., 2006].
En 2010, la même équipe a mené une étude similaire en Afrique afin d'observer l'impact de pratiques agroécologiques. Sur une période allant de 3 à 10 ans, les rendements ont été doublés (x 2,13) [De Schutter, 2010b] après l'adoption de pratiques agroécologiques.

Figure 81 : Comparaison de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle du point de vue des rendements, de la marge réalisée, des besoins en énergie et de l'émission de gaz à effet de serre. [Rodale Institute, 2011]

Au Niger, l'amélioration de la fertilité des sols suite à l'adoption des pratiques agroécologiques (techniques de régénération naturelle assistée, techniques antiérosives et techniques de restauration des sols) en lien avec la gestion durable des terres s'est traduite par une augmentation des rendements de 40 à 120% [Subsol *et al*., 2013]. Dans les zones aux sols extrêmement dégradés et devenus improductifs suite à plusieurs années de pratiques minières, les pratiques agroécologiques auraient donc la capacité, en quelques années, de proposer un retour à un niveau de productivité acceptable grâce à une augmentation des rendements de 100 à 300% [Holt-Giménez *et al*., 2012]. Ainsi, au Sahel, l'adoption de la technique du zaï a permis, dans certaines situations, de tripler les rendements agricoles [Inter-réseaux, 2014].
De manière générale, l'adoption des pratiques agroécologiques permettrait aux ménages les plus pauvres (pauvres et très pauvres) et les plus vulnérables de sortir des situations de déficit vivrier [Subsol *et al*., 2013].

1.2 Agriculture biologique versus agriculture conventionnelle

L'Institut Rodale a réalisé sur 30 ans une analyse comparative des systèmes de production biologique et conventionnel [Rodale Institute, 2011]. Les conclusions de l'étude montrent que les rendements obtenus par un mode de production biologique ne seraient pas significativement différents de ceux obtenus avec un mode de production conventionnel (Figure 81) [Rodale Institute, 2011].
D'autres études similaires montrent cependant des résultats différents avec des rendements obtenus en agriculture biologique inférieurs de 20 [Mader, 2002] à 25% [Holt-Giménez *et al*., 2012] à ceux obtenus en agriculture conventionnelle. Deux études publiées en 2012 confirment cette tendance : les rendements moyens des productions végétales cultivées selon un mode de production biologique sont de 20 à 25% inférieurs à ceux obtenus selon un mode de production conventionnel [De Ponti *et al*., 2012 et Seufert *et al*., 2012]. Une étude récente, réalisée à partir d'une base de données 3 fois plus riche que celles utilisées par les études précédemment citées, évalue l'écart de rendement à 19,2% en faveur de l'agriculture conventionnelle [Ponisio *et al*., 2014 et Site internet n°53]. L'écart entre les performances de l'agriculture biologique et celles de l'agriculture conventionnelle serait donc légèrement plus faible que ce que les premières estimations laissaient entendre.

1.3 Des différences à relativiser

Les différences de rendements observées en faveur des pratiques conventionnelles peuvent cependant être relativisées pour plusieurs raisons :

- La conversion biologique et la transition agroécologique s'accompagnent systématiquement d'une perte de rendement. Celle-ci s'explique dans la mesure où les pratiques agroécologiques sont mises en place sur des sols dégradés par des années de pratiques minières (aucune gestion de la fertilité des sols) ou de pratiques conventionnelles intensives (travail du sol profond et répété, monocultures ou rotations succinctes, engrais de synthèse, apports organiques faibles ou absents). La base de l'agroécologie étant la fertilité naturelle du sol, les pratiques agroécologiques ne peuvent pas exprimer leur plein potentiel lorsqu'elles sont mises en œuvre sur un sol dont la fertilité n'est pas optimale. Ainsi, les rendements obtenus par l'agriculture biologique dans les pays développés seraient facilement sous-estimés du fait de l'existence de sols dégradés par des années de labour, de fertilisation de synthèse et de traitements phytosanitaires [Badgley *et al*., 2007]

L'écart de rendements observé durant les phases de transition deviendrait négligeable après quelques années de pratiques et pourrait même s'inverser, dès lors que la qualité, la fertilité des sols ainsi que leurs processus biologiques seraient restaurés [Inter-réseaux, 2014, Levard et Apollin, 2013, Rodale Institute, 2011 et Badgley *et al*., 2007]. « Avec le temps, les systèmes qui avaient suivi les recettes de la Révolution Verte finissent par obtenir [en agriculture

biologique] des rendements similaires à ceux obtenus en mode d'exploitation intensive, dès lors que l'écosystème a retrouvé un équilibre et que les sols ont récupéré leur fertilité » [Hoffman cité par Levard et Apollin, 2013].

- L'écart de rendement constaté entre l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle diminue lorsque les pratiques biologiques sont améliorées et évoluent vers des pratiques agroécologiques : l'augmentation de la biodiversité des agroécosystèmes dans l'espace et dans le temps (cultures associées et rotation culturale) se traduit par une diminution de l'écart de rendement constaté entre agriculture biologique et agriculture conventionnelle. L'écart de rendement passerait ainsi de 19,2% à 9 (cultures associées) et 8% (rotation culturale) [Ponisio *et al*., 2014 et Site internet n°53]. Ce constat illustre le fait que l'agroécologie dépasse le champ d'application de l'agriculture biologique.

- L'agriculture conventionnelle bénéficie des améliorations et des innovations obtenues et mises au point suite à plus de 60 ans de recherche et de développement agronomiques entièrement dédiés à cette forme de production [Holt-Giménez *et al*., 2012]. Aujourd'hui, la recherche agronomique et le conseil agricole sont très en retard quant à l'étude des techniques et des pratiques agroécologiques [Levard et Apollin, 2013]. Un tel constat permet de relativiser les résultats en demi-teinte obtenus par l'agroécologie en termes de rendements : compte tenu de l'avance dont bénéficie l'agriculture conventionnelle, les résultats économiques et agronomiques de l'agroécologie seraient mêmes remarquables [Levard et Apollin, 2013] et prometteurs. Un effort de recherche à la hauteur de celui effectué pour le modèle conventionnel depuis maintenant plusieurs décennies permettrait à l'agriculture biologique et à l'agroécologie de rattraper le retard dont elles souffrent aujourd'hui [Holt-Giménez *et al*., 2012].

1.4 De nouveaux indicateurs à utiliser

Les rendements des productions issues de l'agriculture conventionnelle sont habituellement calculés en termes de quantité produite d'une culture spécifique donnée par unité de surface cultivée (quintaux ou tonnes par hectare). L'évaluation des pratiques agroécologie nécessite le calcul d'autres rendements tel que : le nombre de calories produites (prise en compte des associations et des successions de cultures) par unité de surface cultivée et par an ou encore le nombre de calories et la valeur ajoutée (prise en compte des productions non alimentaires) produites chaque année à l'échelle du système de production [Levard et Apollin, 2013].

Ainsi, si les polycultures traditionnelles, les systèmes agroécologiques autonomes et les petites exploitations montrent une diminution des rendements obtenus pour une culture spécifique donnée [Altieri et Dumont, 1986], ces systèmes de production restent significativement plus productifs que les monocultures en termes de production calorique et de production de valeur ajoutée par unité de surface [Robin, 2012, SOS Faim, 2011, Altieri, 2009 et Messe *et al*., 2008]. Cette différence s'explique par le phénomène de sur-rendement occasionné par les polycultures [Altieri et Dumont, 1986] : 2 ou 3 cultures cultivées ensemble donnent des rendements supérieurs à ceux obtenus lorsque les cultures sont cultivées seules [Altieri, 2009].

2 Dimension environnementale et énergétique

Les systèmes agroécologiques véhiculent de nombreuses externalités environnementales positives : meilleure rétention de l'eau et des nutriments, diminution de l'érosion des sols, augmentation de la teneur en matière organique des sols, sauvegarde et augmentation de la biodiversité, restauration de terres improductives et amélioration de la fertilité organique, minérale et biologique des sols, usage rationnel et optimal des ressources naturelles… [Levard et Apollin, 2013, Pretty, 2008 et Mader, 2002].

La mise en œuvre des pratiques agroécologiques a ainsi contribué, en l'espace de quelques années, au reverdissement de certaines zones désertiques du Sahel [Subsol *et al*., 2013].

Les systèmes agroécologiques utilisent les ressources naturelles (eau, énergie solaire, sol…) de manière optimale (maximisation des cycles et des flux de toutes les ressources de l'agroécosystèmes) et plus efficiente (moins de pertes) [Von Grebmer *et al*., 2012]. En ce sens, les systèmes de production agroécologique demanderaient donc moins d'énergie pour fonctionner (Figure 82) [Rodale Institute, 2011] et montreraient, de surcroît, une meilleure efficience [Altieri et Dumont, 1986] et une meilleure efficacité énergétiques [Robin, 2012].
L'agroécologie permettrait aux producteurs de s'affranchir progressivement des énergies fossiles et de gagner en autonomie par rapport aux différentes sources d'intrants habituellement utilisées par l'agriculture conventionnelle [Levard et Apollin, 2013]. Les pratiques agroécologiques seraient ainsi moins émettrices de gaz à effet de serre que les pratiques conventionnelles (Figure 83) [Von Grebmer *et al*., 2014 et Rodale Institute, 2011]. Elles contribueraient, en ce sens à la lutte contre le changement climatique.

Figure 82 : Comparaison des intrants énergétiques utilisés en agricultures biologique et conventionnelle (étude sur 2008-2010). [Rodale Institute, 2011]

Figure 83 : Comparaison des émissions de gaz à effet de serre par l'agriculture biologique et l'agriculture conventionnelle. [Rodale Institute, 2011]

3 Solutions de l'agroécologie face au défi du changement climatique

Dans le contexte actuel du changement climatique, l'enjeu est de parvenir à créer des systèmes agricoles répondant au double objectif d'adaptation et de mitigation ou atténuation (Figure 84 ci-après) [Robin, 2012]. Les systèmes agroécologiques proposent des solutions pour répondre à ce double objectif.

3.1 Adaptation

Concernant les enjeux d'adaptation, les systèmes agroécologiques affichent de meilleurs rendements que ceux obtenus par les systèmes conventionnels dès lors que les productions doivent faire face à des aléas climatiques, à des stress environnementaux (sécheresse) et à des conditions agro-climatiques adverses (Figure 85 ci-après) : dans ces conditions, les pertes de rendement seraient moins importantes dans les systèmes agroécologiques [Levard et Apollin, 2013, Subsol *et al*., 2013, Holt-Giménez *et al*., 2012, Rodale Institute, 2011 et De Schutter, 2010b]. Les systèmes agroécologiques seraient donc moins vulnérables et plus résilients face aux manifestations aiguës (phénomènes climatiques extrêmes) et chroniques (variations climatiques interannuelles et évolution tendancielle des paramètres climatiques) du changement climatique [Levard et Apollin, 2013, Robin, 2012, Van Dam *et al*., 2012 et De Schutter, 2010b].

La mise en place d'une végétation arborée, la construction d'infrastructures antiérosives, le recours à des variétés traditionnelles adaptées, moins gourmandes en eau, plus résistantes au changement climatique et issues de la sélection paysanne participative, l'installation d'un couvert végétal permanent et d'une biodiversité spécifique et génétique spatio-temporelle contribuent à la création et au renforcement de la résilience des agroécosystèmes [Parmentier, 2014 et Levard et Apollin, 2013]. Celle-ci diminue la sensibilité des productions agricoles aux évènements climatiques mais également aux bio-agresseurs et aux nouveaux problèmes sanitaires véhiculés par le changement climatique [Levard et Apollin, 2013].

3.2 Mitigation ou atténuation

Concernant les enjeux de mitigation ou d'atténuation, les systèmes agroécologiques permettraient d'atténuer les causes du changement climatique de plusieurs façons différentes [Levard et Apollin, 2013] :

- réduction du recours aux énergies fossiles et amélioration de l'efficacité énergétique de l'agriculture,
- augmentation de la séquestration du carbone au sein des agroécosystèmes [Egal, 2012, Robin, 2012, De Schutter, 2010b et Pretty, 2008] (enrichissement des sols en matière organique et augmentation de la densité des couverts végétaux),
- réduction des émissions des gaz à effet de serre (Figure 83) [Robin, 2012 et Rodale Institute, 2011] comme résultat du moindre recours aux énergies fossiles et de la meilleure fixation du carbone,
- amélioration du revenu des paysans et des ruraux qui contribuerait à la diminution de l'insécurité alimentaire des agriculteurs familiaux et des ménages ruraux et, de manière indirecte, à la diminution des stratégies adaptatives de défrichement des terres, de déforestation et de migration, stratégies habituellement responsables d'émissions supplémentaires de gaz à effet de serre [Levard et Apollin, 2013].

Figure 84 : Agriculture et changement climatique : adaptation et mitigation.
[Burger *et al*., 2013]

Figure 85 : Comparaison des rendements obtenus en biologique et en conventionnel dans le cas d'un stress environnemental (sécheresse).
[Rodale Institute, 2011]

4 Dimensions économiques et sociales

4.1 Coûts de production, rendements et revenus agricoles

Lorsque les pratiques agroécologiques sont mises en œuvre en relais d'une agriculture traditionnelle ou minière, elles se traduisent par une augmentation des coûts de production. Celle-ci resterait cependant limitée et compensée par une augmentation des rendements. Au final, l'adoption des pratiques agroécologiques permettrait d'augmenter sensiblement la valeur ajoutée créée au niveau de l'exploitation agricole. [Levard et Apollin, 2013]

Lorsque l'agroécologie vient en relais d'une agriculture conventionnelle, les rendements tendent à diminuer. Cette diminution est compensée par la diminution concomitante des coûts de production. Au final, la transition agroécologique augmenterait la valeur ajoutée créée à l'échelle de l'agroécosystème. [Levard et Apollin, 2013]

De manière générale, l'agroécologie permettrait d'augmenter les revenus des petits producteurs [Subsol *et al*., 2013].

4.2 Travail et emploi agricoles

Les pratiques agroécologiques sont intensives en connaissances mais également en travail, leur objectif étant de substituer l'énergie fossile et l'énergie culturale industrielle par l'énergie culturale biologique, animale et humaine [Levard et Apollin, 2013 et Sarthou, 2008]. De ce point de vue, la multiplication des cultures génère une multiplication et une complexification des tâches [Levard et Apollin, 2013], une augmentation des temps de travail et de la pénibilité des activités.

La transition agroécologique entraînerait également une évolution et une réorganisation du travail agricole : les pics de travail seraient ainsi lissés et les activités réparties de manière homogène sur toute l'année. Cette évolution aboutirait à une augmentation de la productivité du travail et à une meilleure utilisation de la main d'œuvre familiale. [Levard et Apollin, 2013]

La période de transition agroécologique est particulièrement exigeante en travail. Elle favorise la création d'emplois et l'embauche d'une main d'œuvre salariée. Par cet aspect, l'agroécologie augmenterait la productivité sociale du travail et contribuerait à la diminution du chômage et du sous-emploi. [Levard et Apollin, 2013]

Par ces aspects, l'agroécologie pourrait donc contribuer directement à répondre au défi de l'emploi si les systèmes agricoles intensifs en main d'œuvre sont privilégiés et encouragés [Levard et Apollin, 2013]. Cependant, elle ne parviendra réellement à lutter contre l'exode rural qu'à la condition de rendre le secteur agricole attractif. L'agroécologie doit ainsi s'appliquer à proposer des emplois correctement rémunérés, dont la pénibilité et les conditions restent acceptables et compatibles avec les aspirations des jeunes agriculteurs. [Interréseaux, 2014]

4.3 Dynamisation de l'économie locale

Par leurs effets multiplicateurs [Parmentier, 2014], les pratiques agroécologiques seraient également vectrices de valeur ajoutée à l'échelle du territoire.

Les petits producteurs convertis à l'agroécologie sont demandeurs en moyens de production issus de l'économie locale (petit équipement, pépinière…). En parallèle, la diversification et l'évolution des productions agricoles génèreraient des besoins en lien avec les activités de transformation, de stockage, de transport et commercialisation. Ces demandes contribueraient au développement et à la diversification des activités économiques locales. L'agroécologie permettrait ainsi le développement de nouvelles activités en amont et en aval de nouvelles filières agroalimentaires. Elle contribuerait à la création de nouveaux emplois et de nouveaux revenus en aval et en amont de la production agricole. [Levard et Apollin, 2013]

4.4 Santé des populations

L'agroécologie propose également des externalités en lien avec la santé des populations. La diminution de l'utilisation des intrants chimiques prônée par les principes agroécologiques permettrait de diminuer les risques sanitaires pour les travailleurs, les agriculteurs, les populations voisines et les consommateurs. La diminution de l'utilisation des intrants chimiques, couplée au recyclage des déchets aboutiraient à la diminution des rejets de composants néfastes dans l'environnement (antibiotiques, composés azotés, produits phytosanitaires et métabolites…)
Cependant, sur le plan sanitaire, les données sont encore insuffisantes pour permettre d'établir clairement les liens entre, d'un côté, agriculture conventionnelle et externalités négatives et, d'un autre côté, agroécologie et externalités positives. [Levard et Apollin, 2013]

De manière générale, l'agroécologie permettrait d'aboutir à une stabilisation et à une diversification de la production alimentaire tout en procurant une assurance contre une mauvaise récolte, une augmentation des possibilités de vente et une répartition des charges de travail sur l'année [Dufumier, 2010b et Altieri et Dumont, 1986]. Les pratiques agroécologiques permettraient aux petits paysans d'accéder à la souveraineté alimentaire [Robin, 2012] mais aussi de dégager un revenu plus important [Egal, 2012, Rodale Institute, 2011 et De Schutter, 2010b].
En conséquence, l'agroécologie permettrait le maintien et la revalorisation des agricultures familiales [De Schutter, 2010b] tout en augmentant la demande relative aux autres biens de consommation (agricoles et non agricoles, alimentaires et non alimentaires) grâce aux revenus additionnels qu'elle génèrerait [FAO, 2014d et Parmentier, 2014]. Cette demande contribuerait à relancer l'économie locale et contribuerait à l'inversion de l'exode rural par la création de nombreux emplois locaux [FAO, 2014d, Parmentier, 2014, Colonnelli et Simon, 2013, Egal, 2012, De Schutter, 2010b et Pretty, 2008].

Par ces différentes dynamiques, l'agroécologie participerait à l'autonomisation des populations [Inter-réseaux, 2014] et au renforcement progressif de leurs capacités de résilience à l'égard des chocs climatiques mais également économiques, sanitaires et humains Figure 86) [Subsol *et al*., 2013].

Figure 86 : Evaluation des impacts de projets de développement agricole construits sur des approches agroécologiques. [Burger *et al.*, 2013]

A. Appui à la professionnalisation d'une agriculture soucieuse du développement durable dans la région d'Itasy à Madagascar (Agrisud International)
B. Nouvelles cultures, approche terroir et nouvelles techniques agroécologiques à base d'agroforesterie à Androy, Madagascar (Gret)
C. Diversification et gestion du risque par l'agroécologie dans le Sertao du Nordeste brésilien (AVSF)
D. Amélioration des conditions de vie de la population de la région de Fada N'gourma par la mise en place des techniques agroécologiques, Burkina Faso (Arfa)

Annexe 7 : *Conception de systèmes de culture - Méthode DATE*

[Chabanne, 2012]

La Méthodologie DATE s'articule autour de trois étapes bien définies. Ces étapes répondent à une dynamique de succession temporelle ainsi qu'à une dynamique spatiale de changement d'échelle. Elles restent interconnectées les unes aux autres par la mise en place d'une démarche participative, itérative et le respect de boucles d'amélioration rétrospectives. La création des systèmes de cultures est progressivement validée par une évaluation multicritère.

Dans un premier temps, un diagnostic participatif de la zone étudiée est effectué de manière à identifier les besoins des acteurs locaux. Ce diagnostic permet la création *de novo* (Phase 1 = Création) d'un dispositif matriciel de plusieurs systèmes de culture accompagnés d'essais thématiques d'ajustement. Ce dispositif matriciel est alors évalué en milieu contrôlé.

Si les résultats obtenus sont satisfaisants, les différents systèmes sont proposés, adaptés et validés au niveau de fermes de référence au sein d'un dispositif multilocal (Phase 2 = Adaptation). L'évaluation, également participative, se fait alors en milieu réel avec un appui rapproché.

Les systèmes retenus entrent ensuite en phase de pré-diffusion au niveau de parcelles d'adoption et d'adaptation en milieu réel, au sein d'un réseau multilocal (Phase 3 = Pré-diffusion). Ce réseau correspond aux différentes zones de concentration identifiées dans les quatre communes du Moyen-Ouest du Vakinankaratra étudiées dans le cadre du projet BVPI SE/HP. Ces zones délimitent un territoire sur lequel sont concentrées les interventions. Elles bénéficient d'un processus de gestion des données et d'évaluation intense (diagnostic initial, suivi des données socio-économiques, analyse fine des données collectées) [Rakotondramanana et Enjalric, 2012].

STRIGA ASIATICA

« AREMA »

L'HERBE AUX SORCIÈRES EN AFRIQUE

Les plantes du genre *Striga* constituent un problème économique majeur sur le continent africain et les pertes annuelles qu'elles engendrent sont évaluées à hauteur de 40 millions de tonnes de céréales pour une estimation financière de l'ordre de 7 milliards de dollars américains.

Les petites exploitations agricoles défavorisées sont les premières atteintes par cette adventice dans la mesure où les cultures y sont généralement conduites sur des sols pauvres. Totalement dépendants de leur activité agricole pour survivre, les agriculteurs concernés sont les moins armés pour affronter ce problème.

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE
GSDM/CIRAD N°2

FICHE D'IDENTITÉ :

Plante dicotylédone

Ordre : Scrophulariales

Famille : Orobanchacées

- Plante herbacée aux tiges dressées et vertes de 13 à 30 cm de hauteur.
- Port grêle et raide
- Feuilles vert sombre étroites, bien développées, simples et souvent poilues
- Fleurs rouge vif irrégulières à symétrie bilatérale

A Madagascar, les plantes du genre *Striga* n'appartiennent pas à la végétation spontanée de l'île. Elles y ont été introduites accidentellement il y a plus d'un siècle lors de l'importation de variétés de riz pluvial et de maïs sur colline (*tanety*). En 1998, 50% des parcelles des zones infestées de la Grande Île étaient envahies par *Striga asiatica*. Cette plante est aujourd'hui largement répandue sur les *tanety* de Moyen-Ouest de l'île où elle pose des problèmes agronomiques et socio-économiques importants.

A Madagascar, les pertes de rendements dues à *Striga asiatica* peuvent être très importantes, de 20% dans les meilleurs cas, selon le taux d'infestation et le niveau de fertilisation, à près de 100% dans les cultures à faible niveau d'intrants et sur sols pauvres.

Les parcelles trop infestées et sur lesquelles la culture de céréales est devenue impossible sont abandonnées par les agriculteurs. Les taux d'infestation sont quelques fois tels que des villages entiers sont obligés de migrer pour pouvoir retrouver des conditions de cultures propices à la production de céréales.

Les plantes du genre *Striga* sont des hémiparasites racinaires obligatoires. Le cycle de développement de *Striga asiatica* se caractérise par la succession de plusieurs phases.

Dissémination → **Dormance** (4-6 mois) → **Levée de dormance**

Conservation du potentiel germinatif 6-20 ans

1ères pluies + températures optimales de 30°C

Dormance secondaire (dormance humide)

Phase de pré-conditionnement (10-15 jours)

Réhydratation des graines

Phase de stimulation (24 heures)

Germination

Différenciation d'un radicule, développement d'un suçoir = l'haustorium

Fixation sur les tissus racinaires de l'hôte – connexion xylème à xylème

Développement des cotylédons

Développement de la tige

Emergence et développement des feuilles

Floraison

Fructification

Production de graines (10 000 à 100 000 graines/pied)

PHASE AÉRIENNE = HÉMIPARASITE

PHASE SOUTERRAINE = HOLOPARASITE

STRIGA ASIATICA

Signaux chimiques = exsudats racinaires de l'hôte

Eau + éléments nutritifs (acides aminés, hydrates de carbone…)

Perturbation des équilibres hormonaux, altération de la photosynthèse

HÔTES

Graminées : maïs, riz, sorgho, mil ou canne à sucre, graminées spontanées (hôtes alternatifs), graminées utilisées comme plantes de couverture (éleusine)

SYMPTÔMES DU PARASITISME

La phase la plus nuisible du cycle de développement de *Striga asiatica* est la phase souterraine durant laquelle la plante se comporte comme un holoparasite.

➔ Le parasitisme se traduit par le mauvais développement de la partie aérienne de la plante hôte (nanification, rabougrissement, chlorose, dessèchement progressif des feuilles puis de la plante, absence de formation des panicules et mauvaise fructification) mais un développement racinaire normal.

Une telle stratégie permet d'assurer la bonne alimentation racinaire de la plante tout en diminuant la demande en aval optimisant ainsi la quantité de nutriments disponibles pour *Striga asiatica*.

FACTEURS FAVORABLES AU DÉVELOPPEMENT DE *STRIGA ASIATICA* :

CONDITIONS ABIOTIQUES & PRATIQUES AGRICOLES MINIÈRES

STRIGA ASIATICA : INDICATEUR DES SOLS PAUVRES ET PEU FERTILES.

Striga asiatica se développe très bien dans les zones à faible pluviométrie avec une longue saison sèche et des températures annuelles élevées. En revanche, la plante se développe mal dans les zones à forte pluviométrie et dans les climats sub-tropicaux.

Striga asiatica est endémique des zones arides et semi-arides et des zones tropicales à saison sèche bien marquée comme c'est le cas dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra. Il est également présent, dans une moindre mesure, dans les zones sédimentaires de l'ouest, du sud-ouest et du nord-ouest de l'île.

Certaines pratiques agricoles inadaptées et destructives (réduction du temps de jachère, monoculture de céréales, faibles restitutions et fumures insuffisantes, labour et travail excessif des sols en pente, érosion intense, surpâturage, feux de brousse) contribuent à la chute rapide de la teneur en matière organique des sols et créent des conditions d'autant plus propices aux infestations de *Striga asiatica*.

DE NOMBREUX FACTEURS DE NUISIBILITÉ POUR UN POTENTIEL INVASIF TRÈS IMPORTANT

- **spectre d'hôtes très large**
- **grande tolérance climatique**
- **stratégies de multiplication et de dissémination compétitives (production grainière très élevée, très longue durée de vie des graines, dissémination facilitée par la petite taille des graines et les nombreux vecteurs biotiques et abiotiques)**

2 À 3 PLANTS DE STRIGA /m²
SUFFISENT À MAINTENIR LE NIVEAU D'INFESTATION D'UNE PARCELLE ET SON POTENTIEL DE CONTAMINATION

PHASE DE STIMULATION ET STRIGOLS

Les plantes émettent naturellement des signaux chimiques via leur système racinaire. Ces signaux leurs permettent d'initier des symbioses avec des champignons du sol via la formation de mycorhizes. Celles-ci participent à l'alimentation des plantes notamment en azote et en phosphore.

Cependant, ces substances favorables à la mycorhization interviennent également dans la phase de stimulation du *Striga* : ce sont des strigols ou des composés analogues (dihydrosorgoléone, lactones sesquiterpènes et strigonolactones) issus de la voie de biosynthèse des caroténoïdes, actifs à faible dose et présents dans les exsudats racinaires des plantes hôtes mais aussi de plantes non hôtes.

Les graines de *Striga asiatica* ne perçoivent les stimulations chimiques qu'à faible distance (4mm maximum du lieu d'émission). A défaut, elles entrent alors en dormance secondaire.

La lutte contre *Striga asiatica*

Les méthodes de lutte utilisées visent à diminuer le stock semencier des graines de *Striga asiatica*, prévenir la formation et la dissémination de celles-ci et gêner le cycle de la plante en interférant notamment au niveau de la fixation et dans les stades précoces de développement.

Les méthodes de lutte employées contre *Striga asiatica* peuvent relever de la lutte chimique, génétique, biologique ou encore de la mise en pratique de leviers agronomiques. C'est au niveau agronomique que se trouvent les solutions efficaces et avérées de contrôle de ce fléau.

Seules les méthodes de lutte qui empêchent la fixation de *Striga asiatica* ont un effet protecteur sur la culture de la campagne en cours.

Leviers agronomiques

Outre la rotation des cultures et l'inclusion de plantes pièges et de faux hôtes, une bonne gestion de la fertilité organique et minérale permet aux cultures de se développer correctement et inhibe la synthèse de strigolactones.

Les systèmes de culture en Agriculture de Conservation, producteurs de biomasse et restaurateurs de la fertilité des sols sont particulièrement efficaces par rapport aux autres méthodes de lutte.

D'autres leviers agronomiques sont utilisables (décalage de la date de semis, semis profond, diminution/suppression du travail du sol).

Les SCV

Le couvert crée par les plantes de couverture permet de minimiser les conditions favorables tout en créant des conditions défavorables au développement de la plante parasite : enrichissement du sol en matière organique et amélioration de sa fertilité, maintien de l'humidité et de l'obscurité, diminution de la température du sol.

Les systèmes SCV permettent également de créer des conditions favorables au développement des ennemis naturels de *Striga asiatica* comme les insectes phytophages du genre *Junonia* ou les champignons pathogènes du genre *Fusarium*.

En parallèle, certaines plantes utilisées comme plante de couverture sont des plantes pièges et induisent la germination suicide d'une multitude de graines de *Striga asiatica*.

Crotalaire

Niébé

Mucuna

Plantes pièges

Les plantes pièges à l'origine de la germination suicide des graines de *Striga asiatica* peuvent être intégrées dans les rotations (cotonier, soja, pois de terre, pois d'angole, arachide, haricot, niébé, tournesol…) ou bien être utilisées comme plantes de couverture (dolique, crotalaire, mucuna, desmodium, stylosanthes,…).

Stylosanthes

Rappel : les SCV ou Systèmes de culture sur Couverture Végétale

Les principes de conduite des écosystèmes cultivés en SCV visent à reproduire le fonctionnement d'un écosystème naturel forestier et en particulier celui de sa litière. A cette fin, trois principes fondamentaux sont à respecter : minimiser la perturbation du sol et de la litière (pas de travail mécanique du sol), maintenir le sol couvert en permanence et produire et restituer au sol une forte biomasse par associations/successions d'un diversité de plantes aux fonctions multiples.

LA LUTTE BIOLOGIQUE

UTILISATION D'INSECTES PHYTOPHAGES

Les larves du coléoptère *Smicronyx umbrinus* se développent dans les capsules de *Striga sp.*. Celles-ci se transforment alors en gales. Les *Smicornyx* empêchent la production de graines et détruisent en grande quantité celles déjà formées.

Les larves du papillon *Junonia orithya* consomment les feuilles et les inflorescences des pieds de *Striga*.

Les insectes phytophages identifiés constituent des agents de lutte biologique potentiellement intéressants. Cependant, à eux seuls, leur efficacité reste insuffisante.

UTILISATION DE CHAMPIGNONS PATHOGENES

Fusarium oxysporum forme spéciale *strigae* semble avoir un bon potentiel pour être utilisé comme agent de biocontrôle des *Striga*. Tous les stades de croissance du *Striga* peuvent être attaqués, depuis la graine non germée à l'inflorescence.

Fusarium oxysporum diminue la germination des graines de *Striga*, retarde l'émergence de plusieurs semaines et diminue celle-ci de 80 à 90% . Le champignon pathogène permet donc de diminuer le stock semencier de *Striga asiatica* et de détruire la plante parasite dans ses stades précoces de développement.

ATTENTION : LA SPÉCIFICITÉ D'HÔTE RESTE DE LA PREMIÈRE IMPORTANCE, L'OBJECTIF ÉTANT D'ASSURER EN PRIORITÉ LA SÉCURITÉ DES CULTURES ET DES PLANTES NON CIBLES

LA LUTTE GÉNÉTIQUE

La lutte génétique repose sur l'utilisation de variétés susceptibles de développer une résistance ou une tolérance vis-à-vis de *Striga asiatica*.

Différents cultivars de riz plus ou moins résistants ont pu être identifiés à Madagascar. Les variétés Sébota et B22 semblent être particulièrement sensibles à *Striga asiatica* tandis que les variétés Nérica y seraient tolérantes (Nérica 4) voire résistantes (Nérica 9).

De plus, les essais menés par le CIRAD et le FOFIFA dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra témoignent de la présence d'un arrière-effet de la variété de riz sur la culture de maïs de l'année suivante. Toutes choses égales par ailleurs, le maïs se développe mieux et reste moins infesté par *Striga asiatica* sur un précédent riz Nérica par rapport à un précédent riz B22.

PLUSIEURS TYPES DE RÉSISTANCES

La résistance de pré-attachement empêche l'attachement de *Striga asiatica* à son hôte. Cette résistance existe notamment chez des plantes dont la sécrétion de substances bio-stimulantes est réduite voire nulle. Ce mécanisme de résistance permet d'inhiber la germination ou le développement de l'haustorium. Cependant les variétés qui ne sécrètent pas de strigonolactones ne peuvent pas développer de symbioses mycorhiziennes avec des champignons du sol.

La résistance de post-attachement rend impossible la connexion de xylème à xylème entre la plante parasite et son hôte. Cette résistance reposerait sur le blocage de la continuité vasculaire, la mise en place d'une réaction d'hypersensibilité déclenchée par la mort des tissus au niveau du point d'attachement, une réaction d'antibiose et l'augmentation de la synthèse d'acide phénolique et de phytoalexines dans les tissus atteints.

LA LUTTE CHIMIQUE

La lutte chimique repose sur l'emploi d'herbicides. Les produits utilisés ne permettent pas d'assurer une lutte performante : leur efficacité est généralement mauvaise et dépend très fortement de la dose et de la période d'application du produit. L'efficacité d'une telle méthode de lutte est d'autant plus limitée que l'application des produits intervient après l'émergence de la plante parasite.

Des produits comme la pendiméthaline, l'oxyfluorfène, le chlorfénac ou la trifluraline peuvent être utilisés en pré-émergence. Un passage en post-émergence est également envisageable à l'aide de glyphosate ou de 2,4D. Des traitements de semences à base de prosulfuron peuvent être utilisés tout comme des herbicides inhibant la voie de biosynthèse des caroténoïdes. Ces derniers permettent de diminuer la synthèse des strigonolactones chez la plante hôte.

Le *Striga* se développe et se répand à l'échelle mondiale, mais également au sein de chaque pays. Cette expansion alarmante résulte de la commercialisation de semences contaminées, de la diminution généralisée de la fertilité des sols, de la disparition des couverts végétaux, de l'augmentation des zones en monoculture, de l'inefficacité des mesures de contrôle, des grandes capacités d'adaptation des plantes du genre *Striga* mais aussi du changement climatique (augmentation d'amplitude thermique, allongement de la saison sèche,…) qui favorise les plantes parasites et exacerbe leur potentiel invasif.

Les agriculteurs ne disposent que de faibles connaissances quant à la biologie et à la physiologie de cette plante et n'ont pas accès aux méthodes de lutte chimique. Celles-ci sont couteuses et ne présentent, de surcroît, qu'une efficacité limitée.

A Madagascar, la lutte contre *Striga asiatica* dans le Moyen-Ouest s'oriente aujourd'hui vers une gestion intégrée des systèmes de culture. Une telle gestion repose sur l'utilisation des systèmes cultivés en SCV (systèmes efficaces, résilients et durables) producteurs de biomasse et de matière organique, susceptibles de valoriser, à terme, l'utilisation d'agents de contrôle biologique.

EN QUELQUES ANNÉES, LES SCV PERMETTENT DE RESTAURER LA FERTILITÉ DES SOLS DES *TANETY* ET AUTORISENT LE RETOUR DES CULTURES DE CÉRÉALES SUR DES PARCELLES PRÉCÉDEMMENT ENVAHIES PAR *STRIGA ASIATICA*.

Références bibliographiques :

DIAGNE N. G. [1999]. Criblage du Niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) pour la résistance au *Striga gesnerioïdes* (Willd.) Vatke. Mémoire de stage. Bambey : Ecole Nationale des Cadres Ruraux, 42p.

ELZEIN A., KROSCHEL J. [2004]. *Fusarium oxysporum* Foxy 2 shows potential to control both *Striga hermonthica* and *S. asiatica*. *Weed Research*, 44, 433-438.

ELZEIN A., KROSCHEL J. [2006]. Host range studies of *Fusarium oxysporum* Foxy 2: an evidence for a new forma specialis and its implications for *Striga* control. *Journal of plant diseases and protection*, Special Issue (XX), 875-887.

HESS D. E., KROSCHEI J., TRAORE D., ELZEIN A. E. M., MARLEY P. S., ABBASHER A. A., DIARRA C. [2002]. *Striga* : Biological Control Strategies for a New Millenium. **In** : LESLIE J.F. Sorghum and Millets Diseases. Ames : Iowa State Press, p. 165-170.

HUSSON O., MICHELLON R., CHARPENTIER H., RAZANAMPARANY C., MOUSSA N., NAUDIN K., RAZAFINTSALAMA H., RAKOTOARINIVO C., ANDRIANAIVO A.-P., RAKOTONDRAMANANA, SEGUY L. [2008a]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : Le contrôle du *Striga* par les systèmes SCV (Semis direct sur Couverture Végétale permanente). Volume I, Chapitre 3. Madagascar : GSDM/CIRAD, 20p.

KHAN Z. R., HASSANALI A., OVERHOLT W., KHAMIS T. M., HOOPER A. M., PICKETT J. A., WADHAMS L. J., WOODCOCK C. M. [2002]. Control of Witchweed *Striga hermonthica* by intercropping with *Desmodium spp*., and the mechanism defined as allelopathic. *Journal of Chemical Ecology*, 28, 1871-1885.

KROSCHEL J., ABBASHER A. A., SAUERBORN J. [1995]. Herbivores of *Striga hermonthica* in Northern Ghana and Approaches to Their Use as Biocontrol Agents. *Biocontrol Science and Technology*, 5, 163-164.

MICHELLON R. [2012]. Gestion agronomique du *Striga asiatica* : Effet des systèmes SCV sur l'infestation et les productions du riz et du maïs. CIRAD-FOFIFA-Université d'Antananarivo-AfricaRice, Document de travail, 18p.

OSWALD A. [2005]. Striga control-technologies and their dissemination. *Crop Protection*, 24, 333-342.

PARKER C. [2009]. Observations on the current status of *Orobanche* and *Striga* problems worldwide. *Pest Management Science*, 65, 453-459.

RABEHANITRINIONY N. H. [2012]. Etude de l'effet du *Striga asiatica* sur la croissance et le rendement du riz pluvial en première année de mise en place des systèmes de culture avec couverture végétale permanente du sol (S.C.V) : cas d'Ivory. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 128p.

RANDRIANJAFIZANAKA M. T. [2010]. L'influence du semis direct sous couverture végétale (SCV) sur la croissance et le développement du *Striga*. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 71p.

RASOAMAMPIANINA F. R. [2012]. Diagnostic et test des systèmes de cultures pour lutter contre le striga dans le réseau paysan du Moyen Ouest de Vakinankaratra. Mémoire de stage. Antananarivo : Institut Supérieur Polytechnique de Madagascar, 94p.

RODENBURG J., RICHES C. R., KAYEKE J. M. [2010]. Addressing current and future problems of parasitic weeds in rice. *Crop Protection*, 29, 210-221.

SAUERBORN J., MÜLLER-STÖVER D., HERSHENHORN J. [2007]. The role of biological control in managing parasitic weeds. *Crop Protection*, 26, 246-254.

SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., RAMAROSON I., RAKOTONDRAMANANA [2009a]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 1. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.

- **Sites Internet :**

GRAIN. Echanger la Striga contre des brevets. [En ligne]. Disponible sur : <http://www.grain.org/fr/article/entries/659-echanger-la-striga-contre-des-brevets>, (consulté le 02.06.2013).

AVELINO J., BABIN R., FERNANDES P., HOOPEN M., LAURENT J.-B., NAUDIN K., RATNADASS A. Incorporating plant species diversity in cropping systems for pest and disease risk management. [En ligne]. Disponible sur < https://www.agriskmanagementforum.org/content/incorporating-plant-species-diversity-cropping-systems-pest-and-disease-risk-management>, (consulté le 14.06.2013). FARM^{D}, Forum for Agricultural Risk Management in Development.1

- **Photographies :** Camille JOYEUX

Contact :

GSDM
Route d'Ambohipo
Lot VA 26 Y Ambatoroka
BP 6039 Ambanidia
Antananarivo 101
Madagascar
Tél: (+261) 20 22 276 27
http://gsdm-mg.org/

Réalisation :
CAMILLE **JOYEUX**

Annexe 9 : *Document pédagogique, effets à long terme de l'Agriculture de Conservation*

Version provisoire

PRATIQUES DE L'AGRICULTURE DE CONSERVATION,

EFFETS AGRONOMIQUES ET SOCIO-ÉCONOMIQUES À LONG TERME

Les techniques de l'Agriculture de Conservation (AC) permettent de mettre en place des agroécosystèmes performants, durables et résilients.

Les conséquences agronomiques et agricoles des techniques d'AC s'observent à différentes échelles : le terroir, l'exploitation agricole, l'agroécosystème, le calendrier de travail et le sol sont affectés par l'adoption de ces pratiques.

DOCUMENT PÉDAGOGIQUE
GSDM/CIRAD N°5

DE MANIÈRE GÉNÉRALE : les agriculteurs malgaches qui pratiquent l'AC avec succès voient leur niveau de vie s'améliorer dès que la fertilité des sols est restaurée permettant ainsi d'augmenter les rendements et de dégager des surplus destinés à la vente.

L'AGRICULTURE DE CONSERVATION, DES AGROÉCOSYSTÈMES ET DES SYSTÈMES DE PRODUCTION RÉSILIENTS

A L'ÉCHELLE DE L'AGROÉCOSYSTÈME

Les agroécosystèmes conçus en suivant les principes de l'AC montrent de bonnes capacités d'adaptation face aux aléas climatiques. Les couverts végétaux permanents (mulch) installés dans les systèmes en AC permettent de tamponner les conditions climatiques extrêmes (sécheresse, température et rayonnement importants,...) protégeant ainsi les cultures des conséquences néfastes et destructrices de ceux-ci.

Dans un contexte agricole de plus en plus marqué par les aléas climatiques (augmentation des amplitudes thermiques, allongement de la saison sèche et retours tardifs des pluies,...) l'agriculture de conservation propose des systèmes de culture qui parviennent à maintenir durablement des niveaux de production stables. Les systèmes conventionnels, peu résilients et fortement perturbés par ces aléas, sont dans l'incapacité de maintenir de tels niveaux de production.

En AC, les agroécosystèmes sont caractérisés par leur résilience. Cette propriété leur procure la capacité de retrouver un fonctionnement et un développement proches de leur état initial, après avoir subi des perturbations importantes.

A L'ÉCHELLE DU SYSTÈME DE PRODUCTION

La conception de système de culture suivant les principes de l'AC aboutit à la diversification des assolements, des productions agricoles et, de ce fait, des revenus agricoles. Une telle diversification assure la résilience des systèmes de production face aux aléas climatiques, aux risques économiques et aux fluctuations des marchés et aboutit ainsi à garantir aux agriculteurs un niveau minimal de revenus.

Les effets agronomiques et socio-économiques des pratiques de l'AC (schéma ci-dessous) ne sont perceptibles qu'après plusieurs années de conversion. Cette phase de transition présente un certain nombre de risques et nécessite donc un apprentissage, des investissements et une implication à long terme.

ENVIRONNEMENT TERROIR

↙° ruissellement et érosion, ↙° des transferts de fertilité
= protection de l'environnement et durabilité des pratiques agricoles

A.C.

SOL

- Maintien d'un couvert végétal permanent qui tamponne les variations climatiques extrêmes et crée un microclimat favorable à la photosynthèse et à la vie biologique
- ↗° de la fertilité du sol (activité biologique, composition chimique, teneur en matière organique)
- Amélioration structure et stabilité du sol, ↙° compaction
- Amélioration de la rétention de l'eau

EXPLOITATION AGRICOLE

- ↗° Surface agricole cultivée sur la Surface agricole utile par ↙° du temps de jachère et ré-exploitation des terres infestées par *Striga asiatica*
- ↗° des surfaces en céréales et diversification de la production
- Meilleure Intégration Agriculture-Elevage
- Recherche de débouchés, volonté de valoriser les surplus produits
- Stockage des productions

CULTURE

- Valorisation des *tanety* (RP/maïs)
- ↗° des rendements à moyen terme
- ↙° de la pression *Striga asiatica*
- Amélioration de la résilience / ↙° des risques climatiques, meilleure tolérance aux stress
- Semis précoce possible

CALENDRIER DE TRAVAIL

- Nouveau poste de travail (gestion du couvert)
- Suppression des temps de labour et suppression ou diminution des temps de désherbage,
- ↗° du temps de semis
- Décalage des pics de travail (semis et récolte précoces)

BILAN ÉCONOMIQUE (LONG TERME)

- Pour toutes les cultures : augmentation du produit brut, meilleure valorisation de la journée de travail
- Diminution des charges de certains postes (semences, engrais…) mais création de nouveaux postes (maîtrise des couverts, acquisition des semences)

➔ Augmentation des marges brutes

RÉSILIENCE DES AGROÉCOSYSTÈMES ET DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

LES RÉSULTATS DES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE MENÉS DANS DIFFÉRENTES ZONES AGROÉCOLOGIQUES DE MADAGASCAR MONTRENT QUE LES EFFETS AGRONOMIQUES DE L' AC SE TRADUISENT AUX NIVEAU DE PLUSIEURS INDICATEURS ÉCONOMIQUES.

LE MOYEN-OUEST DU VAKINANKARATRA ET LES COUVERTS DE *STYLOSANTHES GUIANENSIS*

L'analyse agronomique et économique des systèmes à base de *Stylosanthes guianensis* installés dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra témoigne d'une tendance à l'amélioration des rendements obtenus avec les cultures de riz pluvial et, dans une moindre mesure, de maïs en semis direct. Cette amélioration est d'autant plus marquée que les systèmes conventionnels utilisés pour les comparaisons sont confrontés à des invasions de *Striga asiatica*.

La pratique de semis direct (SCV) s'accompagne d'une légère augmentation des charges. Ainsi, si les postes de labour et de sarclage disparaissent des systèmes cultivés en suivant les principes de l'AC, la maîtrise du couvert, l'acquisition des semences des plantes de couverture et le temps nécessaire au semis à travers le couvert végétal constituent de nouveaux postes de dépenses.

Cependant, l'augmentation des charges est largement compensée par de meilleures productions. Ce constat s'observe au niveau des marges brutes. Celles-ci augmentent dans les systèmes valorisés en semis direct. Cette augmentation est systématiquement significative comparativement aux systèmes conventionnels labourés et confrontés à des infestations de *Striga asiatica*.

	Rotation conventionnelle	SCV recommandé	SCV adapté
Rotation	Riz pluvial // Maïs // Manioc // Arachide // Jachère 3 ans	Arachide + stylo // stylo // SCV Riz pluvial ou Maïs // stylo // SCV Riz pluvial ou Maïs // stylo	Arachide + stylo // stylo // SCV Riz pluvial ou Maïs // SCV Riz pluvial ou Maïs // Retour temporaire au conventionnel
Main d'œuvre sur céréales	Labour 40 hj Sarclage 30 hj Total 100 - 130 hj	Mulch 80 hj Sarclage < 10 hj Total 120 - 140 hj	Mulch 10hj Sarclage 10 - 20 hj Total 60 - 80 hj
Céréales	Riz et Maïs tous les 7 ans	Riz et Maïs tous les 2 ans	2 Riz ou Maïs en 4 ans puis retour temporaire au conventionnel
Rendements/fertilité	Riz 1t (Striga) à 2t/ha	Riz 2t à 2,5t Maintien et augmentation progressive de la fertilité et du rendement	Riz 2t à 2,5t Chute rendement après labour, retour Striga Retour à la situation initiale après 3 à 5 ans
Marge brute en riz pluvial	640 000 Ar	+ 10% première année SCV Puis + 20%, + 30% les années suivantes	+ 10% premier SCV + 35% second SCV Puis retour temporaire au conventionnel

L'ÉRADICATION PROGRESSIVE DE *STRIGA ASIATICA*

Les systèmes en AC proposés dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra , systèmes en semis direct sur couverture végétale ou SCV, permettent d'éradiquer progressivement le *Striga asiatica*. Cette adventice parasite constitue la contrainte agronomique majeure de la zone. Responsable de l'arrêt des cultures céréalières sur *tanety*, sa présence peut aboutir à l'abandon des parcelles infestées et, dans certains cas, à la migration de villages entiers.

Itinéraire	Riz pluvial conventionnel (Striga)	Riz pluvial conventionnel (sans Striga)	Riz pluvial sur Stylosanthes 1er SCV (A2)	Riz pluvial sur Stylosanthes 2ème SCV (A4)	Riz pluvial sur Stylosanthes après SCV sans jachère (A3)
Charges	308 000	308 000	350 000	350 000	270 000
Produits	570 000	950 000	1 050 000	1 200 000	1 050 000
Marge brute (MB)	262 000	642 000	700 000	850 000	780 000
MB/Charges	0,9	2,1	2,0	2,4	2,9
Charges/MB	1,2	0,5	0,5	0,4	0,3
% d'amélioration sans Striga			9%	32%	21%
% d'amélioration avec Striga			167%	224%	

EN QUELQUES ANNÉES, LES SCV PERMETTENT DE RESTAURER LA FERTILITÉ DES SOLS DES *TANETY* ET AUTORISENT LE RETOUR DE LA CULTURE DU RIZ PLUVIAL SUR DES PARCELLES PRÉCÉDEMMENT ENVAHIES PAR *STRIGA ASIATICA*.

LE LAC ALAOTRA, UNE PRODUCTION RIZICOLE SOUMISE À D'IMPORTANTS ALÉAS CLIMATIQUES

Au Lac Alaotra, l'adoption des systèmes en AC se traduit par une stabilisation des rendements, une diminution des temps de travaux et une augmentation de la marge brute du paysan.

La marge brute et la valorisation de la journée de travail (VJT) du paysan sont supérieures avec les SCV dans des conditions de pluviométrie aléatoire. En outre, la marge brute et la VJT augmentent avec l'ancienneté en SCV, tandis que les temps de travaux diminuent.

Résultats économiques du riz pluvial en SCV ou en systèmes conventionnels, Lac Alaotra, année sèche 2010-2011 (rapport BRL >1 500 parcelles)

DES SYSTÈMES PLUS RÉSILIENTS

Durant l'année 2010, année particulièrement sèche au Lac Alaotra (retard et réduction des précipitations à 500 mm, au lieu de 900 à 1 000 mm en moyenne), la pratique du semis direct a permis aux agriculteurs d'installer précocement les cultures pluviales et de leur procurer une certaine résistance à la sécheresse grâce à l'humidité conservée avec le mulch. La majorité des paysans en culture traditionnelle sur labour n'a pas pu semer ou n'a obtenu que de faibles rendements (1,5 à 1,8 t/ha). En outre, toutes les cultures installées en SCV ont donné des rendements acceptables (2,7 à 3 t/ha).

AU SUD-EST : L'AMÉLIORATION DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

L'AMÉLIORATION DES PRATIQUES TRADITIONNELLES PAR L'AC

Le développement des pratiques de l'AC dans le Sud-Est se traduit par l'intégration des plantes de couverture dans les systèmes conventionnels de production notamment du manioc. A partir d'un rendement moyen "conventionnel" en manioc de 6 à 7 t/ha, le système manioc + plante de couverture permet une amélioration de près de 50% en moyenne du rendement (de 25 à 70% selon les zones et les sols). Cette amélioration se répercute sur la marge brute obtenue.

LE BASKET COMPOST : UNE PÉRIODE DE SOUDURE MAÎTRISÉE

La pratique de cette technique de concentration de fertilité permet aux agriculteurs de programmer l'installation du manioc en fonction de leurs besoins pour bénéficier d'une alimentation suffisante en période de soudure (mars-avril avant la récolte du riz Vatomandry et octobre-décembre avant la récolte du riz Vary Hosy).

L'INTÉGRATION AGRICULTURE-ELEVAGE

L'intégration agriculture-élevage permet d'optimiser les services, les relations et les externalités dégagés par l'atelier animal et l'atelier végétal au sein d'une exploitation agricole tout en assurant le fonctionnement durable de chacun de ces ateliers. Dans une telle stratégie, l'atelier animal fournit, d'une part, une force de travail et, d'autre part, une source de matière organique utilisée pour la fertilisation des sols des parcelles. En retour, l'atelier végétal produit des pailles, fourrages ou grains utilisés pour l'alimentation des animaux d'élevage. L'élevage laitier est une voie de valorisation de cette production de biomasse des techniques de l'AC et un facteur important d'amélioration des revenus des exploitations agricoles. A l'échelle d'une exploitation agricole, la bonne identification des objectifs de production permet de concevoir des systèmes en AC susceptibles de favoriser une bonne intégration agriculture-élevage. L'utilisation de plantes de couverture à vocation fourragère est un élément qui répond à une des principales motivations des agriculteurs.

Une bonne intégration agriculture-élevage repose sur l'établissement d'un bon équilibre entre la restitution des biomasses produites et leur exportation en fourrages. Ce bon équilibre résulte d'un compromis réfléchi à l'échelle de l'exploitation.

- DANS LE MOYEN-OUEST DU VAKINANKARATRA

73% des agriculteurs adoptants se disent satisfaits des bénéfices apportés par les systèmes en AC

57% d'entre eux se disent satisfaits de l'effet des SCV sur la fertilité des sols

50% d'entre eux sont satisfaits de l'augmentation de la production constatée

25% d'entre eux apprécient la suppression du travail du sol

Selon les techniciens du Moyen-Ouest, les bénéfices tirés de la pratique des systèmes en AC reposent sur l'amélioration de la qualité du sol, l'augmentation des rendements et la gestion de *Striga asiatica*.

PAROLES D'ADOPTANTS…

« Notre niveau de vie s'est beaucoup amélioré. Maintenant nous avons de l'électricité dans notre maison, nous regardons la télé, les enfants vont à l'école, nous mangeons à notre faim. »

Agriculteur du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, adoptant des systèmes à base de Stylosanthes.

« Avant que je ne pratique les systèmes en AC, la récolte du riz pluvial était insuffisante pour notre consommation. Maintenant, la récolte de riz pluvial est largement suffisante pour notre consommation et je peux même en vendre un peu. »

Agricultrice du Moyen-Ouest du Vakinankaratra, adoptante des systèmes à base de Stylosanthes.

L'adoption de l'Agriculture de Conservation (AC) dans les grandes zones agroécologiques de Madagascar montre des résultats agronomiques et économiques positifs.

En quelques années, les systèmes proposés permettent de restaurer la fertilité des sols des *tanety,* et autorisent notamment le retour de la riziculture pluviale sur ces sols fragiles dans le Moyen-Ouest.

La confrontation des données agro-économiques entre différentes régions et entre sites de référence et parcelles paysannes met en évidence des différences importantes de résultats. Ce constat fait ressortir la nécessité d'assurer aux agriculteurs adoptants un accompagnement lors de la phase de transition.

Les témoignages des agriculteurs montrent que les impacts socio-économiques des systèmes en AC s'expriment de multiples manières : augmentation et diversification de la consommation alimentaire, achats de biens non-alimentaires, accès à l'électricité, scolarisation des enfants, diminution du temps et de la charge physique du travail…

L'ADOPTION DES SYSTÈMES EN AC CORRESPOND À UN INVESTISSEMENT SUR LE LONG TERME QUI PERMET DE RÉPONDRE DURABLEMENT AUX OBJECTIFS DE PRODUCTION DES AGRICULTEURS MALGACHES .

Références bibliographiques:

BRL Rapport de campagne 2012 au lac

BVPI SE/HP [2013]. Rapport de capitalisation, zone des Hauts-Plateaux, Projet BVPI, Projet de mise en valeur et de protection de bassins versants et de périmètres aménagés ou réhabilités dans les régions de Vakinankaratra, d'Amoron'i Mania, de Vatovavy Fitovinany et d'Atsimo Atsinanana. Rapport de capitalisation. Madagascar : BRL, SDmad, AVSF, APDRA, BEST, CIRAD, FAFIALA, GSDM, FERT, 180p.

DE CHARENTENAY J., PENOT E. [2012]. Evaluation socioéconomique de l'impact de l'adoption des techniques de semis sous couvert végétal sur le revenu des agriculteurs du Moyen-Ouest de Madagascar (région d'Ankazomiriotra). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°47, 22p.

GSDM [2012]. Agroécologie et Agriculture de Conservation, Réponse aux enjeux du développement agricole et de protection de l'environnement [DVD interactif]. GSDM, Groupement Semis Direct de Madagascar, Madagascar.

PENOT E., TOKARSKI Y., RAKOTOFIRINGA, BODOY A., AHMIM RICHARD A., DABAT M. H., RAHAHISON T., RAKOTO HARIVONY A., RAZAFIMANDIMBY S. [2009]. Rôle et place du riz pluvial dans les exploitations du Vakinankaratra (Hauts-Plateaux et Moyen-Ouest). Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°19, 38p.

QUEINNEC M. [2013]. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles du Moyen Ouest du Vakinankaratra, Madagascar. Mémoire de stage. Montpellier : Montpellier SupAgro, 51p.

RABEHANITRINIONY N. H. [2012]. Etude de l'effet du Striga asiatica sur la croissance et le rendement du riz pluvial en première année de mise en place des systèmes de culture avec couverture végétale permanente du sol (S.C.V) : cas d'Ivory. Mémoire de stage. Antsirabe : Athénée Saint Joseph, 128p.

RAKOTONDRAMANANA, ENJALRIC F. [2012]. Rapport Général d'exécution du marché. Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Rapport général d'exécution. Antananarivo : GSDM, 43p.

RAZAFIMANDIMBY A. J. W. et RAZAFIMANDIBY S. [2007]. Processus d'innovation sur les systèmes SCV, Vakinankaratra : Cas des sites d'Antsapanimahazo, Ampandrotrarana et d'Ivory. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°7, 34p.

RAZAFIMANDIMBY S., RABIATSARAFARA P. B., RAMANANARIVO S. [2010]. Méthodes d'évaluation économique des systèmes SCV : applications dans les sites de références et de diffusion de l'ONG TAFA, Région Vakinankaratra. Collection AFD/ CIRAD/ FOFIFA/ Université d'Antananarivo, Document de travail n°5, 21p.

SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., RAMAROSON I., RAKOTONDRAMANANA [2009a]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : Principes et fonctionnement des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 1. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.

SEGUY L., HUSSON O., CHARPENTIER H., BOUZINAC S., MICHELLON R., CHABANNE A., BOULAKIA S., TIVET F., NAUDIN K., ENJALRIC F., CHABIERSKI S., RAKOTONDRALAMBO F., RAKOTONDRAMANANA [2009b]. Manuel pratique du semis direct à Madagascar : La gestion des écosystèmes cultivés en semis direct sur couverture végétale permanente. Volume I, Chapitre 2. Madagascar : GSDM/CIRAD, 32p.

SOREZE J. [2010]. Évaluation de l'impact des systèmes de semis direct sous couvert végétal (SCV) à l'échelle de l'exploitation agricole dans le Moyen-Ouest du Vakinankaratra, Madagascar. Mémoire de stage. Angers : Agrocampus Ouest, Montpellier : Institut des régions chaudes-Montpellier SupAgro, 105p.

+ **Photographies :** Camille JOYEUX

Contact:
GSDM
Route d'Ambohipo
Lot VA 26 Y Ambatoroka
BP 6039 Ambanidia
Antananarivo 101
Madagascar
Tél: (+261) 20 22 276 27
http://gsdm-mg.org/

Rréalisation:
CAMILLE **JOYEUX**

Annexe 10 : *Prise en charge spécifique des malnutritions, prévenir et traiter les carences en micronutriments*

1 Différentes modalités d'intervention

Il existe différentes stratégies et mesures d'intervention pour contrôler, prévenir et traiter les carences en micronutriments [Von Grebmer *et al*., 2014, Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a] : la supplémentation, la fortification, la diversification des régimes alimentaires et la biofortification. Chacune de ces stratégies relève d'approches différentes et sollicite des domaines de compétences et des disciplines propres. Elles se distinguent en fonction de la durée de leur mise en œuvre.

Dans un contexte d'urgence et dans le cadre d'une intervention à court terme, des approches médicales sont envisageables. Elles reposent sur la mise en place de programmes et de campagnes de supplémentation destinées à délivrer et/ou administrer des doses élevées de certains micronutriments (rétinol, iode, fer,…) par le biais de supports pharmaceutiques (capsules, sirops, poudre, solutions injectables…) [Bouis *et al*., 2012].

A long terme, les stratégies de contrôle des carences en micronutriments reposent sur l'alimentation. Elles proposent des approches qui concernent [Von Grebmer *et al*., 2014, Bouis *et al*., 2012, Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a] :

- la fortification : enrichissement puis mise à disposition ou commercialisation d'aliments ou de condiments fortifiés,
- la diversification et/ou modification des régimes alimentaires par l'introduction de denrées riches en micronutriments (fruits et légumes, produits d'origine animale,…)
- la biofortification, qui relève à la fois de la fortification et de la diversification des régimes alimentaires : la biofortification a pour objectif de produire des aliments enrichis en micronutriments par le biais de modifications apportées au niveau des pratiques culturales et des itinéraires techniques (gestion de la fertilité des sols, fertilisation des cultures, choix variétaux…)

Quelle que soit l'approche retenue, sa mise en œuvre stratégique repose sur la conception de politiques et de programmes porteurs d'activités d'appui (éducation nutritionnelle, mesures de santé publique appropriées… [Bokeloh, 2011b]) qui permettent de coordonner les interventions et de garantir leur efficacité sur le long terme.

2 Supplémentation médicale

2.1 Définition et modalités

La supplémentation médicale est une stratégie de santé publique [UNHCR et PAM, 2011] de contrôle (prévention et/ou traitement) des carences en micronutriments. Elle repose sur la distribution, généralement ciblée, de micronutriments [Bokeloh, 2011b]. Il s'agit d'une mesure d'appoint réservée aux interventions à court terme éventuellement liée à un contexte d'urgence [FAO et OMS, 1992a].

Les programmes de supplémentation reposent sur les systèmes de santé qui existent localement. Ils permettent de cibler régulièrement les populations nutritionnellement vulnérables [Von Grebmer *et al*., 2014 et Bokeloh, 2011b]. Le ciblage peut être médical (supplémentation en vitamine A des enfants souffrant de xérophtalmies, de diarrhées chroniques, d'infections respiratoires aiguës ou de retard de croissance, de tuberculose ou de rougeole, supplémentation en fer des prématurés et des enfants avec un petit poids de naissance), géographique ou saisonnière (administration d'huile iodée dans les zones enclavées de haute altitude et dépourvues de filières de commercialisation de sel iodé, administration de vitamine A durant la

saison sèche, lorsque les fruits et légumes riches en vitamine A viennent à manquer, administration de fer dans les régions à forte prévalence de paludisme) [Bokeloh, 2011b].
Les micronutriments distribués correspondent à ceux qui font défaut localement et pour lesquels les populations ciblées sont carencées. Ils sont distribués et/ou administrés aux populations sous la forme de médicaments. Les formes galéniques sont variables : huile iodée pour prise *per os* ou en injection intramusculaire, capsules de vitamine A, poudres, comprimés, sirops… [FAO et OMS, 1992a]
Les programmes de supplémentation concernent le plus souvent des supplémentations isolées ou combinées de vitamine A, iode, fer et zinc. Ces programmes viennent fréquemment se greffer sur des interventions de vaccination ou de déparasitage [Bokeloh, 2011b et UNCHR et PAM, 2011].

Les résultats des programmes de supplémentation sont très variables [FAO et OMS, 1992a]. Leur réussite dépend de différents paramètres. Elle dépend cependant très fortement du micronutriment apporté et des capacités d'absorption et de stockage de celui-ci par l'organisme [Bouis *et al*., 2012].

2.2 Avantages de la supplémentation et facteurs de succès

Face à des situations d'urgence nutritionnelle, la supplémentation est une stratégie particulièrement intéressante et efficace. Elle permet de prendre en charge rapidement des états carentiels sévères. Son efficacité immédiate entraîne une amélioration rapide des statuts en micronutriments. [FAO et OMS, 1992a] Cependant, la supplémentation médicale doit rester cantonnée à des interventions à court terme et servir de relais le temps que des stratégies non médicales soient mises en œuvre à long terme [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a].
Dans la mesure où les stratégies de supplémentation ciblent les bénéficiaires, il est possible de mettre en place des programmes de supplémentation spécifiques destinés aux populations vulnérables, populations dont les besoins en micronutriments sont importants et à risque élevé de carence : femmes en âge de procréer, femmes enceintes, femmes allaitantes, nourrissons et enfants de 6 mois à 5 ans [FAO et OMS, 1992a].
Les programmes de supplémentation restent globalement peu coûteux au regard de leur efficacité et des bénéfices qu'ils procurent aux populations bénéficiaires [FAO et OMS, 1992a].

Une stratégie de supplémentation sera d'autant plus efficace que le micronutriment administré est facilement absorbé et stocké par l'organisme. Des micronutriments tels que l'iode et la vitamine A répondent à ces caractéristiques. Ainsi une à deux prises ponctuelles d'une dose massive de ces micronutriments permet de couvrir les besoins annuels des populations [Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a].
Les campagnes de supplémentation en vitamine A (administration de fortes doses de rétinol deux fois par an) proposent des résultats très positifs pour l'amélioration de la morbidité et de la survie infantile. Ces résultats se traduisent par la diminution des signes oculaires et des cécités dues à une avitaminose A chez les enfants de moins de 5 ans des pays en développement mais aussi la diminution de la fréquence des diarrhées et de la mortalité infantile. [Von Grebmer *et al*., 2014 et Bouis *et al*., 2012].
En parallèle, la supplémentation en zinc donne des résultats très positifs pour la prévention et le traitement des diarrhées [Bouis *et al*., 2012].
Supplémentation préventive en vitamine A et supplémentation préventive et curative en zinc sont aujourd'hui les deux interventions qui présentent les meilleurs rapports coût-efficacité-bénéfice en santé publique. Ces supplémentations permettent une amélioration effective de la santé et de la nutrition infantile et maternelle. [Von Grebmer *et al*., 2014 et Bouis *et al*., 2012]

2.3 Limites et causes d'échec

A l'inverse, l'efficacité des programmes de supplémentation sera très limitée pour les micronutriments difficilement absorbés et faiblement stockés par l'organisme. Le fer répond à ces caractéristiques. Pour être efficace, un programme de supplémentation en fer repose donc sur des supplémentations quotidiennes sur une période longue (plusieurs mois) [Bouis *et al*., 2012]. De ce fait, ces programmes doivent s'inscrire dans le cadre d'interventions à long terme et se heurtent rapidement à de nombreux problèmes qui entravent leur bonne mise en œuvre et menacent leur chance de réussite [Von Grebmer *et al*., 2014, Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a] :

- problèmes de logistique et problèmes d'approvisionnement à l'origine du manque et de pénuries d'unités de supplémentation médicale,
- problèmes de compliance surtout dans les zones rurales enclavées du fait des effets indésirables des supplémentations (troubles gastro-intestinaux, diarrhées…) et de la lourdeur d'un traitement long et contraignant,
- problème d'observance lié à un manque de conviction et une faible acceptabilité sociale en lien, notamment, avec les symptômes discrets et peu alarmants de la carence en fer légère à modérée (en comparaison, par exemple, avec la carence en iode ou en vitamine A).

Par ailleurs, l'efficacité de ces programmes est également limitée par les difficultés auxquelles ils se heurtent pour atteindre les groupes les plus vulnérables et les populations les plus carencées. Ils ne permettent, en ce sens, qu'une très faible couverture de la population d'un pays [FAO et OMS, 1992a].

La réussite d'une campagne de supplémentation repose sur la qualité, l'opérationnalité et l'efficacité des systèmes de santé locaux mais aussi la formation et les compétences du personnel de santé qui intervient et les liens de confiance qu'ils parviennent à créer pour éduquer, sensibiliser, informer et rassurer les groupes bénéficiaires [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]. Des lacunes quant à la formation du personnel de santé et l'efficacité des systèmes de santé locaux peuvent être préjudiciables pour l'efficacité des programmes de supplémentation mais également responsables de lourdes conséquences sanitaires : par exemple, des pratiques d'hygiène et de soins inadaptées peuvent augmenter le risque de transmission du VIH et d'une hépatite dans le cadre d'administrations intramusculaires d'huile iodée, ou tout autre forme de supplémentation injectable, en ayant recours à des seringues non stérilisées [FAO et OMS, 1992a].

Les programmes de supplémentation ne sont pas faits pour durer : ils manquent de viabilité à moyen et long termes [FAO et OMS, 1992a]. Par ailleurs, le maintien sur le long terme d'interventions de supplémentation médicale risque d'amputer les ressources nécessaires pour la mise en œuvre de stratégies à long terme [FAO et OMS, 1992a].

3 Fortification alimentaire, enrichissement des aliments

3.1 Définitions et modalités

En 1991, le Codex Alimentarius a défini la fortification alimentaire comme l'ajout en quantité infime d'un (fortification), de deux (double enrichissement) ou de plusieurs (fortification multiple) nutriments (appelés fortifiants) essentiels à un aliment ou à un condiment (appelé véhicule) de consommation courante, que ces nutriments soient naturellement présents, ou pas, dans le véhicule utilisé [Von Grebmer *et al*., 2014, Miller et Welch, 2013 et Bokeloh, 2011b]. La fortification alimentaire permet d'améliorer la qualité nutritionnelle des aliments [Bokeloh, 2011b]. Son objectif est de prévenir ou de corriger (réduction de la prévalence) une carence prouvée, en un ou plusieurs nutriments, qui affecte une population ou un groupe spécifique de population (fer, iode, vitamine A, vitamine B9…) [Miller et Welch, 2013, OMS et

FAO, 2011 et FAO et OMS, 1992a]. Une telle approche permet ainsi [UNCHR et PAM, 2011] :

- d'augmenter l'apport d'un ou plusieurs nutriments présents en quantités insuffisantes dans l'approvisionnement alimentaire,
- de ramener la teneur en micronutriments d'un aliment au niveau préexistant avant sa transformation par l'industrie alimentaire,
- d'augmenter le niveau d'un micronutriment au-delà de son niveau normal dans un aliment (par exemple : le fer dans la farine ou le calcium dans le lait),
- d'ajouter des micronutriments qui ne sont pas normalement présents dans un aliment, ce dernier étant considéré comme un bon vecteur pour fournir des micronutriments aux consommateurs (par exemple : la vitamine A dans le sucre ou l'iode dans le sel).

Les débuts de la fortification alimentaire datent des années 1920s. La Suisse et les Etats-Unis décident d'enrichir le sel avec de l'iodure de potassium dans le cadre de programmes nationaux d'iodation du sel pour la prise en charge et le traitement des goitres thyroïdiens. En quelques années, les résultats sont spectaculaires et se traduisent par la diminution des prévalences du goitre thyroïdien et du crétinisme. Par la suite, les Etats-Unis et l'Europe mettent en place des stratégies de lutte contre le rachitisme. Ces stratégies reposent sur l'enrichissement du lait en vitamine D, la distribution de lait enrichi dans les écoles et le respect de temps d'exposition au soleil.
Durant le XXème siècle, les stratégies de fortification se développent, d'une part, en parallèle des découvertes nutritionnelles sur les vitamines, les minéraux et leur lien avec certaines maladies et, d'autre part, au fur et à mesure du développement des capacités de synthèse des vitamines et d'isolement des minéraux. Dans les années 1930s, les Etats-Unis initient l'enrichissement en vitamine B9 et en fer des farines et des produits céréaliers. Dans les années 1970s, des campagnes de fortification du sucre en vitamine A sont réalisées en Amérique Latine. Plus récemment, dans les années 1990s, un programme d'enrichissement universel du sel en iode est initié. [Miller et Welch, 2013]

Les stratégies de fortification peuvent suivre différentes modalités. Elles peuvent être de masse ou ciblée, volontaire ou mandatée.
La **fortification de masse** repose sur l'addition d'un ou plusieurs nutriments à un aliment consommé par toute la population. Par exemple, l'enrichissement des farines, des huiles, du sucre ou du sel. Cette approche est privilégiée lorsque l'ensemble de la population est exposée à un risque de carences en micronutriments. [Miller et Welch, 2013]
La **fortification est ciblée** lorsqu'elle vise un groupe donné de la population (par exemple : les enfants). Dans ce cas, la fortification se fait par le biais d'aliments spécifiquement et exclusivement consommés par ce groupe (par exemple : l'addition de micronutriments aux formules pour enfants). [Miller et Welch, 2013]
La **fortification volontaire** résulte de l'initiative d'une compagnie industrielle agro-alimentaire qui décide d'ajouter volontairement des nutriments à ces produits. Les céréales pour petit-déjeuner commercialisées dans les pays industrialisés sont fréquemment concernées par cette modalité de fortification. [Miller et Welch, 2013]
La **fortification est mandatée** lorsque les gouvernements mettent en place des lois et des mécanismes de contrôle et de régulation pour demander la fortification de certains aliments. Le mandat se traduit par la création et la mise en œuvre de programmes de fortification. Le recours à une telle modalité de fortification est typiquement fait dans le cas de carences avérées, documentées et qui affectent une grande partie de la population d'un pays. Une telle stratégie gouvernementale répond ainsi à un besoin de santé publique. [Miller et Welch, 2013]

La fortification alimentaire s'intègre dans les étapes de transformation des aliments [Von Grebmer *et al*., 2014 et Miller et Welch, 2013].
Des technologies simples sont utilisées pour fortifier les poudres, les aliments granuleux et les liquides (sel, sucre, lait, huiles) : ceux-ci sont simplement mélangés avec les micronutriments destinés à les enrichir.
En revanche, des technologies beaucoup plus complexes doivent être utilisées pour des aliments tels que le riz. Une simple aspersion d'une suspension de micronutriments serait inutile dans la mesure où ceux-ci partiraient dans les eaux de lavage ou de cuisson du riz sans être consommés. Des technologies coûteuses telles que la technologie UltraRice® permettent d'incorporer les micronutriments à l'intérieur des grains de riz. Dans un premier temps, ceux-ci sont broyés, mélangés avec une solution aqueuse qui contient les micronutriments. La pâte ainsi obtenue est ensuite extrudée et séchée pour former de nouveaux grains de riz. [Miller et Welch, 2013]

En théorie, la fortification alimentaire est une stratégie modulable, durable, simple, peu coûteuse et efficace pour prévenir et traiter, à moyen et long termes, les carences en micronutriments et améliorer, à une large échelle, le statut nutritionnel des populations [Von Grebmer *et al*., 2014, Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a]. L'efficacité de cette stratégie est cependant largement conditionnée par le choix du véhicule alimentaire, la nécessité de disposer d'un équipement de transformation spécifiques et d'un personnel formé pour réaliser le procédé d'enrichissement, le besoin de politiques, de programmes et de systèmes de contrôle et d'évaluation ainsi que la mise en place de campagne d'éducation nutritionnelle pour informer et sensibiliser les populations. Ainsi, si les stratégies de fortification ont connu de nombreux succès dans les pays industrialisés qui disposent d'une expertise et d'équipements techniques et dont les consommateurs ont la capacité financière d'acheter des aliments fortifiés, leur succès dans les pays en développement ont été beaucoup moins évidents. Ces pays se heurtent à un manque important de ressources pour suivre les programmes, financer les équipements d'enrichissement nécessaire et la formation du personnel et contrôler la conformité des procédés de fabrication. [Miller et Welch, 2013]
Par ailleurs, l'efficacité de la fortification et le taux de couverture des aliments fortifiés restent très peu élevés dans des pays au sein desquels l'autoconsommation est encore très présente, répandue et majoritaire [Miller et Welch, 2013].

3.2 Avantages de la fortification alimentaire et facteurs de succès

3.2.1 Avantages

Les stratégies de fortification alimentaire sont particulièrement intéressantes pour lutter contre les carences en micronutriments dans la mesure où, bien menées et judicieusement construites, elles reposent sur une diffusion large qui permet d'atteindre l'ensemble de la population d'un pays [Miller et Welch, 2013, Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]. Dans la mesure où elles ne modifient pas les habitudes alimentaires et ne vont pas à l'encontre des croyances, elles sont susceptibles d'être adoptées par la majorité de la population [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]. Elles constituent ainsi un moyen simple, efficace, pratique et peu coûteux pour améliorer rapidement l'état nutritionnel des populations [Miller et Welch, 2013, Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a].
Cependant, les avantages d'une telle stratégie ne seront pleinement exprimés qu'à condition qu'elle intègre des facteurs déterminants tels que : la mise en place d'un cadre politique et de programmes de fortification, la création d'une approche multisectorielle coordonnée et le choix judicieux du véhicule alimentaire [Miller et Welch, 2013, Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a].

3.2.2 Facteurs de succès d'une stratégie de fortification alimentaire

Les différentes étapes de la conception et de la mise en œuvre d'une stratégie de fortification alimentaire sont présentées sur la Figure 87 [FAO et OMS, 1992a].

Figure 87 : Processus d'enrichissement des aliments. [FAO et OMS, 1992a]

Une stratégie de fortification alimentaire sera d'autant plus efficace si elle s'inscrit dans une politique nationale de production et de distribution qui définit un budget et des objectifs nutritionnels et à partir de laquelle est mis en place un programme de fortification. Cette politique doit permettre de créer une agence gouvernementale chargée de veiller au respect des niveaux d'enrichissement, de prévenir les apports excessifs et de vérifier la conformité des aliments enrichis. La politique de fortification alimentaire doit également envisager la mise en place d'un système d'éducation et d'information chargé de sensibiliser la population et d'encourager la consommation d'aliments fortifiés. [Miller et Welch, 2013]
Pour finir, la politique nationale de production et de distribution doit veiller à mettre en œuvre des systèmes de subventions afin de garantir l'accès économique des populations aux aliments enrichis (pas de différence de coût entre les aliments fortifiés et aliments non fortifiés) et rendre obligatoire la fortification de manière à assurer une diffusion large de ceux-ci [Von Grebmer *et al.*, 2014].

En parallèle, une approche multisectorielle coordonnée qui regroupe pouvoirs politiques, scientifiques, techniciens, industriels, autorités d'exécution et acteurs de la santé publique et assure la collaboration et la coopération de ces différentes parties prenantes permettra d'optimiser la mise en œuvre d'une stratégie de fortification et de maximiser son efficacité pour la population ciblée [Miller et Welch, 2013 et FAO et OMS, 1992a].

Enfin, le choix du véhicule et les propriétés finales de l'aliment enrichi sont déterminants pour la réussite d'une stratégie de fortification alimentaire [Miller et Welch, 2013 et FAO et OMS, 1992a] :

- le véhicule sélectionné doit être largement consommé par toute la population cible, en quantité significative et constante sur toute l'année, même en cas de crise.
- la transformation à large échelle ou bien centralisée et suivie d'une distribution efficace du véhicule alimentaire doivent être possibles et garanties en permanence.
- le véhicule alimentaire sélectionné ne doit pas altérer la biodiversité du micronutriment ajouté. Dans l'idéal, le véhicule alimentaire permet de solutionner les problèmes d'absorption et d'assimilation habituellement constatés dans les régimes traditionnels.
- le nutriment ajouté ne doit pas changer le goût ni l'apparence du véhicule alimentaire.
- l'aliment enrichi doit être stable en conditions normales de stockage, de transport et de préparation.

3.3 Limites et causes d'échec

Les inconvénients et les limites des stratégies de fortification alimentaire résultent de la présence, ou non, des facteurs de succès précédemment identifiés. L'absence de ces facteurs de réussite explique les échecs passés rencontrés par de nombreuses stratégies de fortification alimentaire. Ceux-ci se traduisent par [Von Grebmer *et al*., 2014, Miller et Welch, 2013, Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a] :

- la qualité médiocre des produits enrichis en l'absence de législation appropriée et de système de contrôle,
- le coût élevé des aliments fortifiés et l'exclusion des populations pauvres et vulnérables en l'absence de politiques de subventions et de chaînes de production industrialisées,
- des problèmes techniques de logistique et de distribution en l'absence d'approche multisectorielle et de collaboration entre les différentes parties prenantes,
- l'exclusion des populations rurales enclavées (aliments fortifiés non disponibles ni accessibles) et qui s'alimentent exclusivement par le biais de l'autoconsommation,
- la multiplication anarchique de petits producteurs indépendants d'aliments enrichis et la multiplication non contrôlée des véhicules alimentaires utilisés,
- le choix d'un véhicule alimentaire absent des régimes traditionnels locaux et/ou inapproprié dans des pays en développement qui ne commercialisent et ne consomment que très peu d'aliments industrialisés,
- la faible consommation des aliments fortifiés, refusés par les populations pour des raisons socio-culturelles (croyances, changement de la saveur du véhicule alimentaire et de ses propriétés de cuisson…) en l'absence de systèmes d'information et d'éducation nutritionnelles.

3.4 Etudes de cas : le sel, le fer et la vitamine A

Depuis les années 1990s, l'iodation universelle du sel est mise en œuvre à l'échelle mondiale afin de diminuer la prévalence des carences en iode et des troubles associés. Cette stratégie est incontestablement la meilleure stratégie de fortification alimentaire [FAO et OMS, 1992a] qui a pu être testée jusqu'à maintenant et s'est traduite pas des résultats extrêmement positifs dans la mesure où elle a permis de diminuer de plus de 70% les troubles liés à la carence en iode [Bouis *et al*., 2012].

Le sel constitue un véhicule idéal. Il n'exige qu'une technologie de fortification simple, peu coûteuse et facilement reproductible (un simple mélange suffit). Le sel est un condiment peu coûteux, universellement consommé dont les apports sont constants sur l'année, quotidiens et autolimités. Par ailleurs, l'enrichissement du sel n'a que très peu de conséquences sur son goût [Miller et Welch, 2013 et Bokeloh, 2011b].

Le fer est le micronutriment le plus difficile à ajouter à l'alimentation. Plusieurs véhicules alimentaires ont été testés (sel de table, riz, sucre, sauce soja, farine [Von Grebmer *et al*., 2014]) et ont permis des résultats probants [FAO et OMS, 1992a] mais qui restent encore insuffisants. Le fer et les sels de fer sont connus pour altérer les propriétés organoleptiques des aliments. Ils oxydent les lipides, leur conférant une odeur rance et génèrent la production de composés phénoliques de couleur sombre. [Miller et Welch, 2013]
La faible biodisponibilité du fer est en grande partie responsable de l'efficacité très aléatoire des interventions de fortification alimentaire. Sur ce point, l'éducation nutritionnelle des populations est indispensable pour comprendre la notion de biodisponibilité et apprendre à identifier les facteurs et les différentes interactions alimentaires qui diminuent ou augmentent la biodisponibilité du fer. [Miller et Welch, 2013]
Malgré ces difficultés, les interventions de fortification en fer conduisent à des résultats intéressants qui s'expriment par l'augmentation des taux d'hémoglobine et de la concentration de fer sérique ainsi que la diminution des risques d'anémie et de carence en fer [Miller et Welch, 2013].

La fortification alimentaire est très utilisée pour la vitamine A. Les interventions menées en ce sens sont porteuses de résultats probants [FAO et OMS, 1992a]. Différents véhicules peuvent être utilisés (sucre, huile,…). Les véhicules les plus appropriés sont les produits liposolubles, ils augmentent la biodisponibilité de la vitamine A et la protègent de l'oxydation (margarines, huiles végétales, laits, aliments infantiles…) [Miller et Welch, 2013]

4 Diversification des régimes alimentaires

4.1 Définition et modalités

De manière générale, dans les pays en développement, les régimes alimentaires sont monotones, peu diversifiés, pauvres et insuffisants pour fournir l'énergie et les micronutriments nécessaires pour répondre aux besoins nutritionnels quotidiens des individus [Bouis *et al*., 2012]. La diversification des régimes alimentaires vise à contrôler et à prévenir les malnutritions en micronutriments en améliorant la qualité et la diversité des régimes alimentaires afin d'améliorer progressivement l'équilibre alimentaire puis l'état nutritionnel global de toute la population en tout temps [Miller et Welch, 2013, FAO, 1998 cité par Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a]. Cette stratégie repose donc sur une évolution de la diversité des régimes alimentaires [Bouis *et al*., 2012] grâce à l'augmentation de la disponibilité, de l'accessibilité et de la consommation d'aliments variés, issus de différents groupes alimentaires et riches en micronutriments essentiels : vitamines et minéraux [Avallone, 2014a, Miller et Welch, 2013, Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a].
La diversification des régimes alimentaires présente plusieurs intérêts majeurs dans le cadre de la lutte contre les carences en micronutriments :

- elle permet d'améliorer le statut nutritionnel des populations rurales en situation d'insécurité alimentaire et qui n'ont pas accès aux aliments fortifiés [Bouis *et al*., 2012],
- elle se construit sur la base des ressources disponibles localement [Bouis *et al*., 2012] et propose ainsi, d'une part, une approche durable [Von Grebmer *et al*., 2014] et, d'autre part, une amélioration de l'autonomie et de l'autosuffisance alimentaires locales [Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a],
- elle propose, en une seule approche, la correction simultanée des carences multiples en micronutriments [FAO et OMS, 1992a] et des carences protéino-énergétiques.

La mise en œuvre d'une stratégie efficace de diversification alimentaire repose sur la modification progressive et éclairée des pratiques et des objectifs de production (introduction de productions d'intérêt nutritionnel, amélioration des systèmes de culture, association de cul-

tures [Miller et Welch, 2013] et diversification des productions et des ateliers), l'amélioration de la distribution et de l'accessibilité des produits riches en nutriments et l'évolution des habitudes et des comportements alimentaires vers des régimes alimentaires sains et nutritifs [Bouis *et al*., 2012 et FAO et OMS, 1992a]. Ces changements prennent du temps, au moins une génération, et inscrivent donc les stratégies de diversification des régimes alimentaires dans les interventions de longue durée [Avallone, 2014a et FAO et OMS, 1992a]. Les bienfaits des interventions réalisées en ce sens ne seront donc pas observables immédiatement [Bokeloh, 2011b].
Par ailleurs, il est nécessaire que les évolutions profondes envisagées par la diversification des régimes alimentaires soient encouragées, soutenues et accompagnées par différents facteurs déterminants pour qu'elles soient adoptées durablement et efficacement.

4.2 Avantages et facteurs de succès

Naturelle, viable à long terme, peu coûteuse et particulièrement rentable [Von Grebmer *et al*., 2014 et FAO et OMS, 1992a] la diversification des régimes alimentaires est la stratégie de lutte contre les carences en micronutriments qui propose les meilleurs résultats, notamment en termes de nutrition infantile. A long terme, elle est gage de l'adoption à grande échelle d'un régime sain, d'apports an macronutriments et en micronutriments équilibrés et adéquats et d'une consommation alimentaire variée qui associe intelligemment céréales, légumineuses, fruits et légumes et aliments d'origine animale. [Von Grebmer *et al*., 2014]

> *« Augmenter la diversité des régimes alimentaires constitue une des façons les plus efficaces de prévenir de manière durable la faim invisible »*
> [Thompson et Amoroso, 2010 cités par Von Grebmer *et al*., 2014]

L'efficacité de ces stratégies repose cependant sur la présence de plusieurs facteurs de succès impérativement nécessaires pour accompagner et soutenir les interventions de diversification alimentaire :

- la création de politiques agricoles qui encouragent la diversification des productions agricoles et la production de matières premières agricoles riches en micronutriments afin d'en augmenter la disponibilité et d'en améliorer l'accès [Miller et Welch, 2013],
- la bonne connaissance des conditions morpho-agronomique et pédoclimatique locales, l'accès à la terre et à l'eau pour mettre en place des productions diversifiées adaptées aux conditions et aux possibilités offertes par les ressources locales [Bokeloh, 2011b],
- l'éducation et le soutien des producteurs pour accompagner le changement des objectifs de production, des systèmes de culture et la prise de risques qui les accompagnent [Bokeloh, 2011b],
- l'éducation nutritionnelle des consommateurs et la participation communautaire pour créer des directives en matière d'alimentation [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a],
- la mise en place de programmes scolaires pour introduire de nouvelles idées en matière de jardinage, d'habitudes alimentaires, de préparation et de stockage des aliments et toucher ainsi une population large (les enfants et leurs parents) [Bokeloh, 2011b],
- l'implication des femmes, à la fois actrices de la production agricole et responsables des soins, pivots des habitudes alimentaires des ménages et de l'état nutritionnel de leurs membres [Bokeloh, 2011b et FAO et OMS, 1992a],
- l'éducation des femmes et des parents quant aux pratiques d'alimentation des nourrissons et des jeunes enfants et la dispensation de conseils de préparation et de conservation afin de préserver la valeur nutritionnelle des aliments [Von Grebmer *et al*., 2014].

La combinaison de ces différents facteurs de succès garantit l'efficacité des stratégies de diversification des régimes alimentaires qui peuvent prendre différents aspects.

4.3 Stratégies mises en œuvre

Une multitude de solutions peuvent être proposées aux ménages urbains et ruraux pour qu'ils augmentent la diversité de leurs régimes alimentaires. La très grande majorité des ménages des pays en développement pratiquant au moins une petite activité agricole, ces solutions sont essentiellement basées sur la production, par les ménages eux-mêmes, d'aliments à haute valeur ajoutée nutritionnelle. Ces solutions concernent [Von Grebmer *et al*., 2014, Bouis *et al*., 2012 et Bokeloh, 2011b] :

- la création de potagers domestiques ou de jardins potagers familiaux ou communautaires,
- la culture de fruits et de légumes pour produire des végétaux à feuilles (riches en vitamine B9) et des fruits jaunes et oranges (riches en bêta-carotènes),
- la mise en place d'élevage de petits animaux (poules, canards, lapins, cochons) pour accéder à certains produits animaux (œufs, viande,…),
- le développement d'une activité d'élevage sur les exploitations agricoles pour la production de lait et de viande,
- le développement de la pisciculture et de la rizipisciculture pour augmenter les apports protéiques d'origine animale.

Les stratégies de diversification des productions agricoles et des régimes alimentaires qui reposent sur le développement d'une activité d'élevage sont particulièrement intéressantes pour le bien-être nutritionnel et économique des ménages à faible revenu des pays en développement. [Miller et Welch, 2013]

Ces activités d'élevage sont porteuses de nombreuses retombées positives en lien avec une amélioration de l'intégration agriculture-élevage sur les exploitations agricoles : amélioration de la fertilité des sols et des rendements des cultures grâce aux amendements produits pas les animaux et à leur force de travail (traction animale), augmentation et diversification des revenus du fait de l'augmentation des rendements des cultures mais aussi de la vente des produits animaux (lait, œufs, viande). En parallèle, les productions animales sont sources directes de nutriments complémentaires à ceux apportés par les céréales, les tubercules, les fruits et les légumes. Les aliments d'origine animale sont des sources importantes de fer, de zinc et de vitamine B12 mais aussi, pour certains, de calcium et de vitamine D (produits laitiers) ainsi que de vitamine A (œufs,…). [Miller et Welch, 2013]

La consommation de ces aliments améliore l'état nutritionnel des ménages et notamment des enfants qui voient ainsi leurs fonctions motrices et leurs performances cognitives s'améliorer. En parallèle, la consommation de produits d'origine animale augmente la biodiversité générale des micronutriments de la ration alimentaire et même de faibles quantités de viandes suffisent pour améliorer l'absorption et l'assimilation de minéraux tels que le fer et le zinc. Sur ce point, la consommation de produits d'origine animale est particulièrement intéressante si elle est incluse dans des régimes riches en acide phytique et en phytates, éléments qui diminuent la biodiversité du fer et du zinc. [Miller et Welch, 2013]

Les stratégies de diversification des régimes alimentaires sont particulièrement efficaces pour lutter contre les carences en fer et en vitamine A [FAO et OMS, 1992a]. En revanche, du fait même de leur principe de ne reposer que sur les ressources locales, elles se révèlent particulièrement inefficaces pour gérer les carences en certains micronutriments naturellement absents de l'environnement des zones d'intervention.

4.4 Limites et causes d'échecs

Les stratégies de diversification des régimes alimentaires ne peuvent réussir en l'absence des facteurs de succès précédemment cités. Elles sont particulièrement difficiles à mettre en œuvre au sein de populations dont le régime alimentaire traditionnelle repose à plus de 80%

sur la consommation de céréales où celles dont les croyances religieuses et les habitudes culturelles sont porteuses d'interdits alimentaires [FAO et OMS, 1992a].
Dans ces situations, mais aussi de manière générale, la mise en œuvre efficace et effective de la diversification des régimes alimentaires demande du temps [FAO et OMS, 1992a]. Cette stratégie de lutte contre les carences en micronutriments n'a donc aucun intérêt pour des situations d'urgence, des situations de carences modérées à sévères, d'ores et déjà au stade clinique [Bokeloh, 2011b].

Les stratégies de diversification des régimes alimentaires se heurtent également aux problèmes de disponibilité et d'accessibilité des denrées agricoles et alimentaires. Dans les pays en développement, la saison sèche et la période de soudure se traduisent par une diminution marquée de la diversité des aliments disponibles. Bien souvent, les aliments riches en micronutriments, du fait de leur mauvaise conservation (fruits, légumes, produits animaux), ne sont pas, ou que peu, disponibles en période de soudure. Par ailleurs, en cas de diminution de l'accès économique à la nourriture suite à une augmentation des prix des matières premières agricoles ou bien une diminution des revenus, les mécanismes d'ajustement mis en place par les ménages se traduisent par une évolution du profil des régimes alimentaires au profit des aliments de base, moins chers et riches en énergie, et aux dépens des fruits, des légumes et des produits animaux. Quand l'accessibilité alimentaire diminue, la part des aliments riches en micronutriments dans les rations alimentaires est diminuée. [Miller et Welch, 2013]
De la même manière, les stratégies de diversification des régimes alimentaires se heurtent aux problèmes de l'accessibilité sociale des aliments liée aux mécanismes de redistribution des aliments au sein des ménages. Dans certaines cultures, les mécanismes de redistribution ne permettent pas aux enfants et aux femmes d'accéder aux produits animaux. [Bricas *et al*., 2014]

En parallèle, la diversification des régimes alimentaires à partir des aliments produits localement reste impuissante lorsque les carences en micronutriments sont liées à un environnement pauvre. C'est le cas pour les carences en iode [FAO et OMS, 1992a], dont les zones de forte prévalence sont géographiquement éloignées de la mer et particulièrement enclavées, mais aussi pour les carences en zinc, dont les zones de prévalence élevées présentent des sols carencés en zinc [Miller et Welch, 2013].
Ce dernier constat ouvre la voie vers la dernière stratégie de lutte contre les carences en micronutriments, celle de la biofortification.

5 Biofortification

5.1 Définition et modalités

La biofortification est la stratégie de lutte contre les carences en micronutriments la plus récente [Von Grebmer *et al*., 2014] et la plus innovante [Miller et Welch, 2013]. Actuellement en plein essor [Von Grebmer *et al*., 2014], elle repose sur une évolution des pratiques agricoles, des systèmes de culture et des itinéraires techniques afin d'augmenter la teneur en micronutriments des aliments de base produits localement : riz, blé, maïs, haricots, patate douce, cassava, millet… [Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012]. Dans les aliments, les taux et la biodisponibilité des micronutriments peuvent varier en fonction des variétés utilisées, de la qualité et des propriétés chimiques des sols agricoles mais aussi des conditions de conservation et de préparation des aliments [Bokeloh, 2011b]. La biofortification vise à diminuer cette variabilité et à maximiser la qualité nutritionnelle des aliments en ciblant les pratiques de gestion de la fertilité des sols, les pratiques de fertilisation des cultures, les choix variétaux et, de manière générale, l'ensemble des systèmes de culture [Miller et Welch, 2013].

Parmi ces approches, la sélection variétale (conventionnelle ou transgénique) et la gestion de la fertilité des sols et des cultures (biofortification agronomique) sont les approches les plus couramment retrouvées [Miller et Welch, 2013].
En privilégiant des approches agronomiques, la biofortification s'inscrit dans le cadre des interventions de lutte contre les carences en micronutriments dont les résultats ne sont visibles qu'à long terme [Bouis *et al*., 2012].

5.1.1 Sélection variétale

La sélection variétale, réalisée de manière conventionnelle ou bien par génie génétique (production d'OGM), poursuit différents objectifs : augmenter les rendements des cultures, augmenter la résistance de celles-ci aux bio-agresseurs ? améliorer le goût et les propriétés culinaires ou encore augmenter la teneur en micronutriments des aliments qu'elles produisent [Von Grebmer *et al*., 2014]. Utilisée à des fins de biofortification, la sélection variétale vise donc à retenir les variétés qui présentent les taux les plus élevés en certains micronutriments [Bokeloh, 2011b]. Concrètement, les recherches menées dans le champ de la biofortification des aliments de base ont permis d'aboutir à la création de différentes variétés biofortifiées en un ou plusieurs micronutriments (Tableau XIX).

Tableau XIX : Exemples de stratégie de biofortification des aliments de base par sélection variétale. [D'après Von Grebmer *et al*., 2014]

Micronutriment	Aliment de base
Vitamine A / caroténoïdes	Patate douce [Low *et al*., 2007 cités par Bouis *et al*., 2012] Maïs Manioc Riz
Fer	Haricots Millet perlé Riz [Hass *et al*., 2005 cités par Bouis *et al*., 2012]
Zinc	Riz Blé

Si, jusqu'à présent, la sélection des variétés riches en micronutriments est majoritairement faite via une approche conventionnelle, les recherches actuellement menées s'orientent de plus en plus vers la production de variétés obtenues par génie génétique [Miller et Welch, 2013]. Dans ce domaine, les possibilités semblent infinies et l'introduction de nouveaux gènes au génome des plantes cultivées permettrait d'améliorer leur qualité nutritionnelle mais aussi de leur en conférer de nouvelles en augmentant leur teneur en vitamines (A, E…), protéines, omégas 3, flavonoïdes ou fer… [Parmentier, 2014 et Miller et Welch, 2013]
L'exemple du riz doré est régulièrement cité pour illustrer cette approche. Le riz doré est une variété qui a été génétiquement modifiée par ajout à son génome de trois gènes responsables de la synthèse de bêta-carotènes, précurseurs de la vitamine A [Parmentier, 2014]. La consommation de riz doré dans les pays où le riz est l'aliment de base des régimes traditionnels permettrait d'améliorer l'état nutritionnel des enfants et de lutter contre les carences en vitamine A [Parmentier, 2014].
Le programme Harvest Plus, financé en partie par la Fondation Bill et Melinda GATES, est un acteur particulièrement actif dans l'ingénierie génétique en lien avec la biofortification. Le programme travaille sur l'amélioration de la qualité protéique des aliments, de la biodisponibilité de l'iode et du zinc qu'ils comportent ainsi que de leur teneur en vitamine A en partant de l'hypothèse que l'approche par le génie génétique et la création d'OGM est la solution idéale pour augmenter la teneur en certains micronutriments de certaines aliments qui ne les possèdent pas et ne les stockent pas en condition naturelle. [Miller et Welch, 2013]

5.1.2 Biofortification agronomique et fertilisation des sols

De son côté, la biofortification agronomique étudie la gestion de la fertilité des sols et des cultures. Le concept de biofortification agronomique repose sur le constat suivant : des sols biens nourris permettent la croissance et le développement de cultures bien nourries qui produisent des matières premières agricoles riches en micronutriments. Le statut du sol en micronutriments se répercute ainsi directement sur le rendement des cultures qui y sont emblavées mais également sur la qualité nutritionnelle des denrées alimentaires que ces cultures produisent. [Miller et Welch, 2013]
Dans les pays en développement, le croisement entre les résultats d'analyses pédologiques avec les données obtenues à partir d'études épidémiologiques montre d'étroites corrélations entre les carences en zinc dans les sols et les carences en zinc des populations. Le cas du zinc est particulièrement emblématique dans la mesure où plus de 50% des sols agricoles mondiaux ne possèdent que de très faibles teneurs en zinc biodisponible pour des rendements optimaux. Les mêmes constats peuvent être effectués avec l'iode et le sélénium : analyses pédologiques et données épidémiologiques décrivent les mêmes situations carentielles. [Miller et Welch, 2013]

La biofortification agronomique propose l'utilisation d'engrais enrichis en micronutriments pour améliorer la fertilisation et donc l'état nutritionnel des cultures réalisées sur sols pauvres [Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012]. Ces techniques permettent de donner des résultats rapides et efficaces pour certains micronutriments tels que le zinc, l'iode et le sélénium mais restent sans effet sur la teneur en fer des cultures et des matières premières agricoles [Bouis *et al*., 2012]. Ces résultats se traduisent, d'une part, par l'augmentation des rendements obtenus et, d'autre part, par l'amélioration de la qualité nutritionnelle des productions réalisées. Ces deux aspects contribuent à améliorer l'état nutritionnel des populations (Figure 88) [Miller et Welch, 2013].

Figure 88 : Impacts de la biofortification agronomique sur l'état nutritionnel des populations. [D'après Miller et Welch, 2013]

Cependant, les pratiques de biofortification qui relèvent de la fertilisation des sols et des cultures recèlent, en pratique, des complexités majeures qui doivent être prises en compte dans la conception des itinéraires techniques. En pratique, la fertilisation affecte la teneur en micronutriments des sols mais aussi leur biodisponibilité. Par exemple, un excès d'azote dans les apports effectués diminue la teneur en vitamine C des agrumes tandis qu'un excès en potassium va augmenter la teneur de cette même vitamine dans les fruits. Par ailleurs, des amendements majorés voire excessifs, qu'ils soient chimiques ou organiques, augmentent les risques de lessivage et sont problématiques pour l'environnement. [Miller et Welch, 2013]
La biofortification agronomique impose donc de trouver un équilibre entre les bénéfices procurés par la fertilisation des sols et des cultures pour l'alimentation humaine et animale et les risques qu'une telle pratique occasionne pour l'environnement [Miller et Welch, 2013].

5.1.3 Alimentation animale

Pour être complètes, les approches de biofortification doivent étendre leur champ d'action à la qualité nutritionnelle des aliments fourragers qui déterminent la qualité de l'alimentation des animaux d'élevage et, au final, la richesse nutritionnelle des denrées alimentaires qu'ils produisent. Dans les pays en développement, les végétations forestières, les terres inondées et les terres en jachère fournissent une très grande variété d'aliments fourragers aux profils nutritionnels complémentaires. Ces sources alimentaires sont pourtant menacées par la surexploitation et la destruction des ressources naturelles. Celles-ci menacent directement la qualité et la diversité nutritionnelles des fourrages et celles de l'alimentation animale, lesquelles se répercutent ensuite sur l'alimentation humaine. [Bokeloh, 2011b]

Par ces différentes approches, la biofortification propose des outils agronomiques pour améliorer la santé nutritionnelle des populations des pays en développement [Bouis *et al*., 2012], en ciblant, notamment, les populations rurales [Von Grebmer *et al*., 2014].

5.2 Avantages et facteurs de succès

La biofortification permet d'augmenter efficacement [Miller et Welch, 2013] l'apport journalier de certains micronutriments [Von Grebmer *et al*., 2014] et d'améliorer l'état nutritionnel des ruraux pauvres dans de nombreux pays [Miller et Welch, 2013] avec, de surcroît, un rapport coût/efficacité très intéressant [Bouis *et al*., 2012]. L'utilisation des variétés de patate douce biofortifiées en provitamine A et des variétés de riz biofortifiées en zinc propose, en ce sens, des résultats très positifs qui se traduisent par l'amélioration du statut nutritionnel des populations [Miller et Welch, 2013].
Une fois mises en place, les techniques de biofortification se montrent particulièrement durables [Bouis *et al*., 2012].

En parallèle, par leur entrée agronomique et agricole, les techniques de biofortification permettent d'atteindre les populations rurales pauvres et mal nourries et les groupes enclavés qui ne peuvent pas accéder aux autres approches de lutte contre les carences en micronutriments (aliments fortifiés non disponibles ni accessibles, conditions morpho-pédoclimatiques défavorables à la diversification des régimes alimentaires…) [Von Grebmer *et al*., 2014, Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012]. Par ailleurs, la vente des surplus de matières premières agricoles biofortifiées permet aux consommateurs et aux populations urbaines de bénéficier d'apports nutritionnels supplémentaires [Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012].

Le succès des stratégies de biofortification repose sur la mise en place de collaborations interdisciplinaires [Miller et Welch, 2013] et de programmes qui permettent aux producteurs d'accéder aux connaissances, aux compétences et aux ressources nécessaires pour leur mise en œuvre. Ce dernier point reste cependant extrêmement difficile à assurer de manière systématique et durable.

5.3 Limites et causes d'échec

Les stratégies qui reposent sur la biofortification se heurtent à de nombreuses difficultés qui limitent leur efficacité et leur diffusion à large échelle.

Les aliments biofortifiés possèdent, certes, des teneurs en micronutriments supplémentaires aux aliments habituels mais les teneurs proposées restent globalement faibles par rapport à celles retrouvées dans les aliments fortifiés [Von Grebmer *et al*., 2014 et Bouis *et al*., 2012]. Par ailleurs, la biofortification ne concerne, pour le moment, qu'une gamme limitée de micronutriments [Von Grebmer *et al*., 2014].
Pour ces raisons, la biofortification ne peut en aucun cas proposer de solutions intéressantes pour les situations d'urgence, pour lutter contre les carences en micronutriments sévères et cliniques [Bouis *et al*., 2012] et reste encore insuffisante pour la prévention de ces carences [Von Grebmer *et al*., 2014].

Par ailleurs, les techniques agronomiques proposées par les stratégies de biofortification reposent sur l'utilisation d'intrants particuliers : semences de variétés améliorées et fertilisants enrichis en micronutriments. L'utilisation de ces intrants nécessite, de surcroît, des connaissances et des compétences spécifiques indispensables pour leur utilisation correcte et pour le succès des stratégies de biofortification.
Dans les pays en développement, l'accès et la disponibilité des intrants issus de l'agriculture industrielle sont mauvais et extrêmement difficiles, de surcroît pour des producteurs dépourvus de ressources financières suffisantes [Miller et Welch, 2013 et Bouis *et al*., 2012]. Partant de ce constat, il est nécessaire de s'interroger sur les capacités réelles des petits agriculteurs du Sud à accéder à ces technologies, à les maîtriser et à les mettre en œuvre [Parmentier, 2014].

Pour finir, le recours à des variétés issues de modifications génétiques soulève des problèmes majeurs en termes de droits de propriété intellectuelle, d'acceptation des OGM par les gouvernements, les producteurs et les consommateurs et, plus généralement, d'éthique et de principe de précaution. Par ailleurs, les approches transgéniques restent extrêmement coûteuses et peu accessibles, en dehors de tout mécanisme de subvention, aux producteurs pauvres des pays en développement. [Miller et Welch, 2013]
Les problèmes soulevés par l'utilisation des OGM dans le cadre de la biofortification sont illustrés par les nombreuses polémiques et controverses qui existent autour de la production du riz doré, de sa diffusion dans les pays du Sud et de sa réelle innocuité sanitaire en tant qu'OGM alimentaire.

Si la biofortification possède des potentiels théoriques réellement intéressants pour répondre à certains problèmes de disponibilité alimentaire et de carences nutritionnelles, de nombreux obstacles viennent les entraver et limiter l'efficacité pratique d'une telle approche. Plusieurs acteurs s'accordent désormais à dire que la biofortification, malgré les promesses techniques et technologiques dont elle est porteuse, ne constitue qu'une solution transitoire [Dury *et al*., 2014] et ponctuelle pour lutter contre les carences en micronutriments dans les pays en développement.

Annexe 11 : *Mise en œuvre du droit à l'alimentation et implications d'une approche par les droits*

1 Mise en œuvre et réalisation progressive du droit à l'alimentation

Comme le stipulent l'Observation Générale n°12 du Comité des Nations Unies sur les Droits Economiques, Sociaux et Culturels ainsi que les Directives Volontaires de la FAO sur la réalisation progressive du droit à l'alimentation, les Etats parties au Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels s'engagent à appliquer le droit à l'alimentation au niveau national. Cette application, ou mise en œuvre, n'est pas anodine. Elle peut être vectrice de répercussions majeures à l'échelle de la Constitution nationale, des lois, des institutions, des politiques et des programmes qui doivent tous être revus, révisés, évalués et reformulés au regard du respect, de la protection et de la réalisation du droit à l'alimentation. [Site internet n°31].

1.1 Reconnaissance nationale du droit à l'alimentation [FAO, 2014a]

La mise en œuvre du droit à l'alimentation commence par la reconnaissance nationale de ce droit. Celle-ci peut se faire selon différentes modalités qui ne traduisent pas le même degré d'engagement et qui, par la suite, n'imposeront pas aux Etats le même niveau de responsabilisation, d'implication et de redevabilité. La Figure 89 présente les différentes possibilités relatives à la reconnaissance nationale du droit à l'alimentation.

Figure 89 : Modalités de reconnaissance du droit à l'alimentation. [D'après FAO, 2014a].

1.1.1 Inclusion explicite du droit à l'alimentation dans la Constitution d'un Etat

Cette première modalité de reconnaissance définit le droit à l'alimentation comme un droit fondamental pour tout être humain. Dans la mesure où l'outil constitutionnel identifie, précise et protège les droits et les libertés des citoyens d'un Etat, la reconnaissance explicite du droit à l'alimentation dans une Constitution nationale offre à celui-ci le niveau de protection juridique le plus élevé.

La reconnaissance du droit à l'alimentation dans une Constitution peut se faire de manière directe. Dans ce cas le droit à l'alimentation est garanti dans tous les domaines de l'action publique et il peut être revendiqué par le bais de mécanismes de recours juridique ou bien devant le Conseil Constitutionnel, organe institutionnel chargé de veiller au respect de la Constitution.

La reconnaissance du droit à l'alimentation dans une Constitution peut également se faire de manière indirecte. Dans ce cas, le droit à l'alimentation est simplement mentionné comme la composante d'un droit plus général : par exemple, « le droit au développement, y compris l'accès à l'alimentation » ou bien « le droit à un niveau de vie adéquat, l'alimentation étant l'une de ses composantes déterminantes ».
La reconnaissance du droit à l'alimentation peut, par ailleurs, s'appliquer à tous les habitants d'un pays ou bien seulement à un secteur ou à un groupe de la population (par exemple : les enfants).

1.1.2 Reconnaissance implicite du droit à l'alimentation dans la Constitution d'un Etat

Dans ce cas, la reconnaissance du droit à l'alimentation est implicite. Elle résulte de l'interprétation large d'autres Droits de l'Homme qui sont reconnus par la Constitution d'un pays. Par exemple, le droit à un niveau de vie adéquat ou décent, sans aucune autre information qui ne vienne préciser ce qui est entendu par les termes « adéquat » et « décent ».
Avec cette modalité de reconnaissance, les possibilités de recours dépendent de l'interprétation juridique qui est fait de la Constitution et des droits qu'elle reconnaît.

1.1.3 Le droit à l'alimentation comme principe directeur de la politique d'un Etat

Dans cette situation, le droit à l'alimentation n'est ni reconnu ni garanti par la Constitution nationale. Le droit à l'alimentation n'est pas non plus reconnu comme un droit de l'Homme et n'a donc pas force de droit dans un pays. En revanche, le droit à l'alimentation est évoqué dans les textes qui précisent les objectifs et les principes directeurs de la politique de l'Etat. Dans ce cas, le droit à l'alimentation n'est pas un droit mais un objectif, une simple déclaration d'intention de l'Etat dont la force juridique est considérablement affaiblie (Figure 90).

Figure 90 : Force juridique de la modalité de la reconnaissance du droit à l'alimentation. [D'après FAO, 2014a]

1.1.4 Implication de la reconnaissance du droit à l'alimentation

Les conséquences de la reconnaissance du droit à l'alimentation dépendent, d'une part, de la modalité et de la forme qu'elle prend, c'est-à-dire, de la manière dont le droit à l'alimentation est libellé, décrit et reconnu (inscription dans la Constitution, simple principe directeur, énonciation explicite ou implicite, directe ou indirecte…) et, d'autre part, de différents facteurs en lien avec les possibilités de recours et les mécanismes redditionnels : degré de connaissance des administrations et des tribunaux, degré avec lequel ils sont disposés à faire prévaloir ce droit, système juridique national et actions judiciaires, volonté des juges et mécanismes de recours possibles pour obtenir protection et réparation en cas de violation du droit à l'alimentation, sans oublier la connaissance même, par les titulaires de droits, de l'existence de ce droit et des possibilités de recours.

Une reconnaissance constitutionnelle explicite implique les mécanismes de protection et les recours juridiques les plus forts. Une telle reconnaissance sert alors de référence pour évaluer les actions des Etats et des gouvernements et permet d'éviter les incertitudes et les confusions par rapport aux procédures judiciaires et aux recours possibles. La reconnaissance explicite du droit à l'alimentation dans la Constitution garantit le respect du droit à l'alimentation tel qu'il est formulé dans les textes internationaux contraignants et constitue, au final, une base juridique solide et transparente.
Aujourd'hui, environ 26 Etats reconnaissent le droit à l'alimentation dans la Constitution et de manière explicite, tandis que 40 Etats ont fait le choix d'une reconnaissance constitutionnelle implicite [FAO, 2014b]. En 2006, une cinquantaine de pays avait fait le choix de faire du droit à l'alimentation un droit judicaire [FAO, 2006].

1.2 Evaluation contextuelle et mise en œuvre nationale du droit à l'alimentation

Une fois le droit à l'alimentation reconnu, il est impératif, pour le pays, de mener une évaluation initiale contextuelle large de l'état de l'insécurité alimentaire et du degré de réalisation du droit à l'alimentation. Cette évaluation soigneuse doit permettre, dans un premier temps, d'identifier les populations concernées par l'insécurité alimentaire, de décrire les groupes vulnérables, leur situation géographique et les différentes causes immédiates et sous-jacentes qui expliquent la situation d'insécurité alimentaire afin de comprendre pourquoi le droit à l'alimentation n'est pas réalisé [FAO, 2014b, c et f]. Dans un second temps, l'évaluation porte sur les causes structurelles de l'insécurité alimentaire en analysant, notamment, les cadres et les contextes politique, juridique, institutionnel et budgétaire ainsi que les programmes du pays directement ou indirectement en lien avec le respect, la protection et la réalisation du droit à l'alimentation [FAO, 2014c et f].

Ces étapes d'évaluation sont précieuses et indispensables. Elles permettent d'accéder à une vision d'ensemble [FAO, 2014f] et de comprendre les dynamiques qui mènent à l'insécurité alimentaire et à la non-réalisation du droit à l'alimentation. Elles font ressortir les obstacles à la sécurité alimentaire des populations tout en aidant à identifier et recenser les potentiels existants et les ressources disponibles. [FAO, 2014b et c]
En retour, ces évaluations garantissent la mise au point d'un référentiel théorique, clair et précis pour l'élaboration de stratégies pertinentes ainsi que la mise en œuvre d'approches et de solutions adaptées [FAO, 2014c].
Dans l'idéal, les démarches d'évaluation du droit à l'alimentation sont réalisées en collaboration entre l'Etat, la société civile et les institutions sociales [FAO, 2014c].

Une fois l'environnement favorable à la réalisation du droit à l'alimentation mis en place, les Etats doivent ensuite prendre des mesures pour assurer la mise en œuvre progressive du droit à l'alimentation. Compte tenu de la nature multisectorielle de la sécurité alimentaire et nutri-

tionnelle et du droit à l'alimentation, les mesures à envisager sont nombreuses et relèvent de secteurs variés. Cependant, 4 grands domaines prioritaires peuvent être identifiés. Ces 4 domaines interviennent dans le cadre de la réalisation de l'OMD1 [FAO, 2014b] :

- La nutrition et l'éducation des femmes et des enfants en bas âge
- Les mécanismes de protection sociale à l'égard des populations pauvres et vulnérables
- L'accès équitable aux ressources et aux avoirs
- La sensibilisation par rapport aux problèmes en lien avec la sécurité alimentaire et la nutrition pour une mobilisation et un engagement sur le long terme des différents acteurs.

Concernant le droit à l'alimentation, la sensibilisation et la diffusion d'informations adéquates doivent cibler, d'une part, les porteurs d'obligations et, d'autre part, les titulaires de droits et les populations vulnérables. Des programmes d'éducation et de sensibilisation, formels et informels, permettent de promouvoir la réalisation du droit à l'alimentation. [FAO, 2014b]
Concernant la nutrition, l'éducation et la sensibilisation des consommateurs et des donneurs de soins doivent leur permettre de développer et d'acquérir des compétences pour réaliser de bons choix nutritionnels et adopter de bons comportements alimentaires. [FAO, 2014b]

2 Approche par les droits : implications, intérêts et limites

Une approche fondée sur les Droits de l'Homme fait de chaque être humain un titulaire de droits et non plus un simple bénéficiaire passif. En tant que sujet actif, le titulaire de droits peut exiger la responsabilité de son gouvernement vis-à-vis du respect, de la protection et de la réalisation de ses droits en général, et du droit à l'alimentation en particulier. Une approche fondée sur les Droits de l'Homme repose sur l'autonomie des titulaires de droits et leur participation effective à l'ensemble des processus comme acteurs de la réalisation de leurs droits. Une telle approche nécessite que toutes les parties prenantes rendent compte de leurs actes par le biais de différents mécanismes (politiques, juridiques et/ou administratifs). Ainsi, dans le cadre d'une approche par les Droits de l'Homme, les processus mis en œuvre sont tout aussi importants que les résultats finaux (la réalisation du droit). Ces processus se doivent d'être transparents, inclusifs et participatifs. Les caractéristiques d'une approche fondée sur les Droits de l'Homme sont présentées dans l'Encadré 33 ci-après. Une telle approche implique, entre autres, le respect par les Etats de plusieurs obligations. [FAO, 2014c]

2.1 Obligations des Etats

2.1.1 Obligation de prendre des mesures [FAO, 2014a]

Les obligations internationales relatives aux Droits de l'Homme (Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels) incombent aux Etats. Ceux-ci sont responsables de prendre des mesures délibérées et concrètes pour le respect de leurs engagements et la réalisation progressive du droit à l'alimentation.
Les Etats parties sont ainsi invités à mobiliser un maximum de ressources et à garantir leur utilisation correcte, sans détournement, en vue de la réalisation du droit à l'alimentation. Par ailleurs, les Etats parties au Pacte International relatif aux Droits Economiques, Sociaux et Culturels doivent respecter le principe de non-régression : ils ne peuvent en aucun cas réduire le niveau de protection déjà obtenu.

CARACTÉRISTIQUES DE L'APPROCHE FONDÉE SUR LE DROIT DE L'HOMME À L'ALIMENTATION

- Elle reconnaît l'accès à l'alimentation comme un droit de l'homme.
- Elle attribue à l'être humain une place centrale dans le développement.
- Elle reconnaît l'être humain en tant que titulaire de droits, et non seulement bénéficiaire.
- Elle veille à ce que la réalisation progressive du droit à l'alimentation soit obligatoire, et non optionnelle.
- Elle développe la conscience des autorités à l'égard de leurs obligations.
- Elle évite la prolifération de politiques ou d'autres activités pouvant être nuisibles et pouvant transgresser l'obligation de respecter et de protéger le droit en question.
- Elle détermine comme activité prioritaire la lutte contre la faim à l'échelle nationale.
- Elle applique les principes des droits de l'homme:
  - la non-discrimination et l'égalité;
  - la transparence et la participation;
  - la responsabilité et l'état de droit;
  - la dignité humaine et l'habilitation.
- Elle reconnaît tous les droits de l'homme comme étant universels, indivisibles, interdépendants et étroitement liés.
- Elle établit des mécanismes de réclamations et de recours pour dénoncer les violations du droit à l'alimentation.
- Elle veille à l'obligation redditionnelle des responsables vis-à-vis de leurs actes ou de leurs omissions.

Source: réalisée à partir de FAO. 2006. *Le droit à l'alimentation dans les faits: mise en oeuvre à l'échelle nationale*. Rome.

Encadré 33 : Approche par les droits : caractéristiques et implications. [FAO, 2014c]

2.1.2 Obligation de respecter les principes des Droits de l'Homme

Les principes des Droits de l'Homme sont énoncés dans le cadre Panther. Ce cadre a été établi par la FAO en 2006. Il rassemble les principes fondamentaux qui doivent être intégrés et respectés dans l'ensemble des processus menés en faveur de la réalisation du droit à l'alimentation [Site internet n°54]. Une approche par les droits ne peut être envisagée que par le biais d'une adhésion stricte à ces principes essentiels pour le développement humain [Von Grebmer *et al*., 2010].

Au total, le cadre Panther identifie 7 principes fondamentaux présentés dans le Tableau XX:

1. La participation
2. L'obligation redditionnelle
3. La non-discrimination
4. La transparence
5. La dignité humaine
6. L'habilitation
7. L'état de droit

L'obligation de ne pas discriminer concerne, par ailleurs, toutes les formes de discrimination (discrimination directe, discrimination indirecte, discrimination à l'égard des femmes…) [FAO, 2014f] et repose sur l'universalité des droits et l'égalité des genres. Son application doit être immédiate et non progressive [FAO, 2014a] afin de rendre possible l'émancipation des groupes vulnérables [Von Grebmer *et al*., 2010].

Tableau XX : Les principes PANTHER pour une approche par les droits. [FAO, 2014a]

CADRE DES PRINCIPES «PANTHER» (PANTHER est le sigle en anglais correspondant aux principes présentés ci-dessous)	
Participation	La participation requiert que tout un chacun ait le droit de souscrire aux décisions qui les concernent et puisse prendre part à leur planification, leur conception, leur suivi et évaluation.
Obligation redditionnelle	L'obligation redditionnelle veut que les politiciens et les fonctionnaires gouvernementaux soient tenus responsables de leurs actions au moyen d'élections, de procédures judiciaires ou d'autres mécanismes.
Non discrimination	La non-discrimination interdit toute différence arbitraire de traitement envers un individu ou un groupe, fondée sur la race, la couleur, le sexe, la langue, la religion, l'opinion politique, etc. Une attention particulière doit être accordée aux personnes qui ne sont pas en mesure de jouir de tous leurs droits au même titre que d'autres individus ou groupes lorsque des circonstances particulières le requièrent.
Transparence	La transparence exige que les personnes concernées puissent disposer d'informations nécessaires sur les processus décisionnels et sur les autorités responsables. Pour cela, le gouvernement doit garantir à la population un niveau de connaissances minimum par le biais d'une information claire et compréhensible par tous diffusée dans les médias appropriés.
Dignité humaine	La dignité humaine exige que les personnes soient traitées de façon digne. C'est un principe absolu et intrinsèque des individus pour le seul fait d'être humain, et non en vertu d'un quelconque statut social ou de pouvoirs particuliers. Le concept revêt aussi une importance particulière pour les enfants, les personnes handicapées et les personnes âgées.
Habilitation	L'habilitation exige que les personnes aient le pouvoir, la capacité, les moyens et les informations nécessaires afin d'être en mesure d'exercer un contrôle sur les décisions qui ont une influence sur leur vie.
L'Etat de droit	L'Etat de droit exige que tous les membres de la société, y compris les décideurs et le gouvernement, respectent la loi et les mécanismes établis pour son application correcte.

2.1.3 Obligation de respecter, de protéger et de réaliser les Droits de l'Homme

En 1980, A. EIDE et H. SHUE ont proposé une définition du droit à l'alimentation à partir des obligations des gouvernements. Cette définition traduit l'obligation tripartite des Etats de respecter, protéger et réaliser (concrétiser ou mettre en œuvre) le droit à l'alimentation. Cette approche permet d'expliquer clairement ce qui est attendu des gouvernements au nom du droit à l'alimentation [FAO, 2014a, Parmentier, 2014 et De Schutter, 2010a] :

*** « Respecter » :**

Les Etats parties ont l'interdiction de prendre des mesures susceptibles de priver les individus de l'accès à la nourriture, aux moyens de la produire ou de l'acquérir et de limiter ou même d'empêcher l'exercice du droit à l'alimentation.

*** « Protéger » :**

Les Etats parties ont l'obligation d'adopter des mesures spécifiques pour réguler les activités et les comportements qui pourraient porter atteinte au droit à l'alimentation.

*** « Réaliser » :**

Les Etats parties doivent obligatoirement adopter des mesures positives et créer des politiques pour progresser vers l'élimination de la faim et de la malnutrition :

- en facilitant l'exercice du droit à l'alimentation pour tous
- en fournissant directement l'alimentation dans certaines circonstances
- et en promouvant la pleine conscience des Droits de l'Homme et du droit à l'alimentation

2.2 Intérêt d'une approche par les Droits de l'Homme

Une approche fondée sur les Droits de l'Homme contribue à la réalisation de ces droits [FAO, 2014c]. Lorsque l'accès à une alimentation adéquate et nutritive devient un droit, la faim et la malnutrition ne sont alors plus les simples conséquences d'un problème de production agricole ou d'accès insuffisant mais résultent de la violation d'un droit fondamental [Weingärtner, 2011a et De Schutter, 2010a].

Comme évoqué précédemment, une telle approche fait des peuples des titulaires de droits et des gouvernements des porteurs d'obligations [FAO, 2014b] : les porteurs d'obligations doivent rendre compte des actions qu'ils mettent en œuvre et de l'état d'avancée de la concrétisation de leurs engagements tandis que les titulaires de droits peuvent porter réclamation et demander réparation en cas de non-respect et de violation du droit à l'alimentation, mettant ainsi les gouvernements devant leurs responsabilités [Weingärtner, 2011a]. Par ailleurs, les mécanismes de recours et les interventions des titulaires de responsabilités permettent de « donner une voix à ceux qui n'en ont pas » [FAO, 2014a]. Ainsi, une approche basée sur les droits offre, par le biais des mécanismes de recours institutionnels, des moyens potentiels additionnels susceptibles d'améliorer et d'accélérer les efforts en matière de lutte contre la faim [Weingärtner, 2011a].

Le droit est à la fois un instrument d'engagement et de dénonciation. Il offre un référentiel objectif et indiscutable pour reconnaître les efforts consentis, les progrès accomplis et dénoncer les pays et les parties prenantes qui menacent le droit à l'alimentation, entravent sa réalisation ou qui ne font rien pour la favoriser. [Bricas *et al*., 2014]

2.3 Facteurs de succès d'une approche par les droits

Le succès de la mise en œuvre du droit à l'alimentation dépend de chaque contexte. Cependant, quelques règles générales peuvent être identifiées [FAO, 2014b].

2.3.1 Une volonté politique forte [FAO, 2014b]

Les chances de succès de la réalisation du droit à l'alimentation sont d'autant plus importantes que les Etats et les gouvernements sont fermement engagés et résolus à éradiquer la faim et la malnutrition au sein de leur pays et de leurs populations.

2.3.2 Une approche holistique, multipartite et multisectorielle [FAO, 2014b]

La participation réelle et effective de l'ensemble des parties prenantes concernées par le droit à l'alimentation, y compris des organisations de la société civile, des acteurs non étatiques, des ONGs et des représentants des groupes vulnérables et des victimes de l'insécurité alimentaire est fondamentale. Cette participation doit être garantie à toutes les phases de conception, de mise en œuvre, de suivi et d'évaluation des politiques, des programmes et des stratégies.
Une telle approche permet, d'une part, à tous les acteurs de partager leurs expériences et leurs informations, contribuant ainsi à la création d'une stratégie multisectorielle et holistique. D'autre part, l'inclusion d'un éventail large de parties prenantes renforce la légitimité et l'acceptabilité des politiques et favorise les consensus nationaux autour des priorités à cibler et des solutions à apporter. Une telle approche augmente l'efficacité, la pertinence et la probabilité de succès des interventions en faveur du droit à l'alimentation.

2.3.3 Un environnement favorable à la réalisation progressive du droit à l'alimentation

La création d'un environnement favorable augmente considérablement les chances de succès des objectifs en lien avec le respect, la protection et la réalisation du droit à l'alimentation et l'élimination de l'insécurité alimentaire, de la faim et de la malnutrition. Le Tableau XXI présente quelques-uns des éléments qui contribuent à la mise en place d'un tel environnement.

Tableau XXI : Facteurs de succès pour un environnement favorable à la réalisation du droit à l'alimentation [FAO, 2014a et b].

Reconnaissance du droit à l'alimentation	Reconnaissance constitutionnelle explicite
Diagnostic	Identification participative et approfondie des causes de l'insécurité alimentaire
Cadre juridique	* Renforcement du mandat des organes des Droits de l'Homme * Loi-cadre sur le droit à l'alimentation, élaboration et mise en œuvre participatives * Mécanisme judiciaire de recours, transparent, objectif, accessible à tous et opérationnel
Reddition des comptes	* Engagement politique adapté et explicité * Définition des responsabilités * Définition d'un horizon temporel pour atteindre les objectifs
Cadre politique	* Construction des politiques et des programmes de sécurité alimentaire et de nutrition selon les principes des Droits de l'Homme * Renforcement du mandat des conseils nationaux pour la sécurité alimentaire
Cadre budgétaire	Investissements, ressources humaines et financières suffisantes
Structure de coordination et de gouvernance	Coordination effective et efficace entre toutes les parties prenantes
Suivi, évaluation et contrôle	* Systèmes de suivi, d'évaluation et de contrôle indépendant et opérationnel * Capacité à tirer des enseignements des expériences passées, des stratégies nationales et internationales * Suivi effectif des progrès accomplis

2.4 Les limites d'une approche par les droits

Les expériences montrent cependant qu'une multitude de limites peuvent entraver la réalisation progressive du droit à l'alimentation. Ces limites relèvent de difficultés en lien avec :

2.4.1 Le respect des principes Droits de l'Homme et l'autonomisation des titulaires de droits

De manière générale, la voix de ceux qui ont faim reste faible et leur participation exceptionnelle dans les processus en lien avec la réalisation progressive du droit à l'alimentation [Bricas *et al*., 2014]. Par ailleurs, l'existence et le contenu du droit à l'alimentation, les obligations redditionnelles et les mécanismes de recours restent largement méconnus des titulaires de droits et notamment des groupes vulnérables et des populations en situation d'insécurité alimentaire.

2.4.2 La création d'un environnement favorable à la réalisation du droit à l'alimentation

La vision politique à court terme se heurte aux engagements politiques à long terme nécessaires dans le cadre de la mise en œuvre du droit à l'alimentation. A l'échelle d'un mandat politique, les causes sous-jacentes et structurelles de l'insécurité alimentaire sont souvent oubliées au profit de considérations immédiates solutionnables à court terme… même s'il n'est pas rare que ces solutions à court terme viennent encore plus aggraver à long terme l'état de l'insécurité alimentaire. [FAO, 2014b]

2.4.3 La conception et la mise en œuvre de politiques et de programmes multisectoriels

Les causes de l'insécurité alimentaire sont nombreuses et les dynamiques causales complexes et variées. Il n'est pas rare qu'elles mobilisent plusieurs secteurs et domaines d'intervention. Amener ces différents secteurs à travailler ensemble et à coordonner leurs actions pour les faire converger de manière cohérente vers l'objectif de la réalisation du droit à l'alimentation s'avère particulièrement complexe et difficile pour de nombreux gouvernements.

2.4.4 La nécessite d'une synergie entre interventions nationales et environnement international

Si la mise en œuvre du droit à l'alimentation est indéniablement du ressort des Etats et des gouvernements, il n'en reste pas moins que les efforts consentis au niveau national ne seront efficaces qu'à la condition qu'ils s'inscrivent dans un environnement international favorable susceptible de les faciliter, de les soutenir et de les récompenser (aide et coopération au développement, commerce, régimes d'investissements,…) [FAO, 2014b et Site internet n°31]
A l'inverse, les efforts consentis par la communauté internationale n'auront un impact réel sur les populations en situation d'insécurité alimentaire et les groupes vulnérables que s'ils sont traduits et exprimés aux échelles nationales, au niveau des cadres institutionnels, juridiques et politiques des différents pays [Site internet n°31].

2.4.5 Des interprétations larges et des modalités variées

Au-delà de ces difficultés, les limites d'une approche par les droits résultent également de l'interprétation et de la traduction qui sont faites des obligations qu'une telle approche implique. Pour chaque étape du processus conduisant à la réalisation progressive du droit à l'alimentation, une multitude de modalités d'approches et d'interventions peut être envisagée. Les modalités choisies conduisent à des obligations redditionnelles plus ou moins contraignantes et reflètent le degré d'engagement et la volonté réelle des Etats. Ceux d'entre eux qui portent les volontés les plus faibles font le choix des outils de reconnaissance du droit à l'alimentation et des mécanismes de recours et de redevabilité les moins contraignants (interprétation large du contenu du droit à l'alimentation, reconnaissance implicite, mécanismes de recours administratifs, peu opérationnels et inaccessibles, faible judiciarisation du droit à l'alimentation, …).

De ce fait, il existe en réalité un véritable gradient quant aux processus et aux modalités de mise en œuvre du droit à l'alimentation. En fonction des choix effectués par les Etats et les gouvernements, celui-ci sera plus ou moins reconnu, plus ou moins respecté, plus ou moins protégé et plus ou moins réalisé.

Pour conclure, la force de l'engagement des Etats et des gouvernements résulte de leur volonté d'éliminer la faim et la malnutrition ainsi que de leurs capacités à sortir d'une approche purement symbolique du droit à l'alimentation [De Schutter, 2010a] pour privilégier une approche par le droit dans le cadre de laquelle ils s'engageront à porter des responsabilités à l'égard du bien-être de leurs populations et à rendre des comptes.

3 Conclusion : loi cadre pour la réalisation du droit à l'alimentation [FAO, 2014f]

L'élaboration d'une loi cadre est un outil législatif important pour traiter des questions transsectorielles et assurer des approches cohérentes, coordonnées et globales dans la mesure où les lois cadres possèdent un statut supérieur aux lois sectorielles.
L'élaboration et la mise en œuvre d'une loi cadre pour le droit à l'alimentation permettent de formaliser, dans un document de référence unique issu d'un processus participatif large, l'ensemble des modalités relatives au respect, à la protection et à la réalisation progressive du droit à une alimentation adéquate et décrites dans les paragraphes précédents. Une loi cadre pour le droit à l'alimentation :

- précise la portée, le contenu, le champ d'application et les acteurs du droit à l'alimentation,
- rappelle et définit les obligations des Etats en matière d'approche par les droits,
- établit les mécanismes institutionnels nécessaires : autorité nationale de coordination, système de contrôle…
- fournit les bases juridiques pour évaluer et orienter les politiques, les programmes et les stratégies,
- renforce le rôle du pouvoir judiciaire dans la réalisation du droit à l'alimentation,
- précise les mécanismes de recours envisageables et donne aux titulaires du droit à l'alimentation la possibilité et la capacité d'exiger du gouvernement le respect, la protection et la réalisation de ce droit,
- précise les modalités de participation de la société civile,
- précise les mesures financières nécessaires pour la mise en œuvre de la loi cadre et des lois spécifiques qui en découlent

FACULTE DE PHARMACIE **UNIVERSITE DE LORRAINE**

DEMANDE D'IMPRIMATUR

Date de soutenance : Lundi 29 juin 2015

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

présenté par : Camille JOYEUX

Sujet : Améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable. Les solutions de l'agroécologie. Etude du cas du Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar

Jury :

Président : M. Raphaël DUVAL, Professeur
Directeur : M. Raphaël DUVAL, Professeur
Juges : Mme Francine PAULUS, Maître de Conférences
M. Frank ENJALRIC, Chercheur
M. Michel FICK, Professeur
Mme Dorothée BATSCH, Pharmacien & Ingénieur agronome

Vu,

Nancy, le 29/05/2015

Le Président du Jury Dr R. DUVAL Directeur de Thèse

M. DUVAL Raphaël M.

Vu et approuvé,

Nancy, le 1er juin 2015

Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'Université de Lorraine,

UNIVERSITE DE LORRAINE FACULTE DE PHARMACIE

Francine PAULUS

Vu,

Nancy, le

Le Président de l'Université de Lorraine,

Pour le Président et par délégation
Le Vice-Président

Martial DELIGNON

Pierre MUTZENHARDT

N° d'enregistrement : 6902

N° d'identification :

TITRE

Améliorer et renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations du Sud face au défi du développement durable. Les solutions de l'agroécologie.
Etude du cas du Moyen-Ouest du Vakinankaratra de Madagascar

Thèse soutenue le lundi 29 juin 2015

Par Camille JOYEUX

RESUME :

Si la nutrition est un concept transversal, la pauvreté et les inégalités sont les principales causes des malnutritions. Celles-ci ont des conséquences humaines mais également économiques majeures et se positionnent à la fois comme causes et conséquences du sous-développement. L'évolution des contextes démographique et nutritionnel est à l'origine d'une évolution de l'épidémiologie : le visage de la malnutrition est en pleine mutation et se traduit par l'apparition de nouveaux défis en lien avec la progression rapide des maladies non transmissibles et des doubles fardeaux nutritionnels. Au total, en incluant les situations de suralimentation, 50% de la population mondiale serait concernée par un problème de malnutrition.

Paradoxalement, 80% des personnes sous-alimentées exercent un métier dont l'objectif est précisément de produire de la nourriture. Le problème de la faim dans le monde résulte d'une construction historique fondée, d'une part, sur un désinvestissement dans les agricultures du Sud depuis les Indépendances et, d'autre part, sur le recours de plus en plus fréquent aux importations alimentaires. Cette dynamique a abouti à la crise alimentaire de 2008, manifestation aiguë de situations d'extrême pauvreté. Cette crise a remis les enjeux de sécurité alimentaire à l'ordre du jour des agendas politiques.

Les travaux réalisés depuis 2008 mettent en avant la nécessité de réinvestir dans les agricultures nationales en ciblant les agriculteurs familiaux. Cependant, la question persiste quant au modèle de production agricole à soutenir. Le modèle agro-industriel, modèle dominant, semble avoir atteint ses limites et véhicule des externalités négatives majeures. Par ailleurs, une multitude de défis environnementaux, économiques et sociaux émergent et prendront de l'ampleur dans les décennies à venir. Ces défis impacteront fortement la sécurité alimentaire des populations du monde entier, à commencer par celles des pays en développement. Dans ce contexte, l'agroécologie se présente comme une candidate intéressante. Elle propose plusieurs éléments de réponse pertinents mais se heurte à des problèmes de diffusion en lien, notamment, avec l'absence de politique de soutien aux agricultures familiales dans les pays du Sud.

Si l'agroécologie est une des solutions à l'équation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, elle doit également être accompagnée par des approches transversales qui concernent l'ensemble des acteurs des filières agro-alimentaires, consommateurs inclus, pour évoluer vers des modes de production et de consommation durables. La prise en compte des enjeux nutritionnels passe par la mise en place de politiques et de programmes intégrés qui mobilisent des approches macro-économiques et des interventions à la fois sensibles et spécifiques à la nutrition. En parallèle, la reconnaissance du droit à l'alimentation engage les Etats à œuvrer en faveur de son respect, de sa protection et de sa réalisation progressive. Les populations deviennent ainsi titulaires de droits et peuvent demander des comptes à leurs gouvernants.

Programmes intégrés participatifs et droit à l'alimentation sont deux leviers incontournables pour potentialiser une agroécologie au service des agricultures familiales. Leur mise en œuvre constitue un réel challenge dans le contexte des pays en développement mais reste une condition nécessaire pour une sécurité alimentaire et nutritionnelle globale et durable.

Le cas de Madagascar cristallise ces problématiques. L'analyse du pays et des projets agroécologiques qui y sont actuellement menés est utilisée pour illustrer la synthèse bibliographique réalisée dans le présent travail.

MOTS CLES :

Sécurité alimentaire et nutritionnelle | Malnutrition | Résilience | Agroécologie
Agriculture de conservation | Droit à l'alimentation | Développement humain

Directeur de thèse	Intitulé du laboratoire	Nature
Raphaël DUVAL	SRSMC, UMR 7565, CNRS-UNIVERSITE DE LORRAINE	**Expérimentale** ☐ **Bibliographique** ☒ **Thème** 4

Thèmes
1 – Sciences fondamentales **2 – Hygiène/Environnement**
3 – Médicament **4 – Alimentation – Nutrition**
5 - Biologie **6 – Pratique professionnelle**