



## 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-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-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.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2014-2015

**MASTER FAGE**

Biologie et Ecologie pour la forêt

L'Agronomie et l'Environnement

Spécialité :

Fonctionnement et Gestion des Ecosystèmes

Parcours : Milieux Naturels

Analyse diachronique de l'effet des pratiques agricoles sur les communautés végétales halophiles de la vallée de la Seille (Moselle - 57)



**Kevin GIROT**

Mémoire de stage, soutenu à Nancy le 31 août 2015

**Maitre de Stage :** Guillaume GAMA (Chargé d'études scientifiques)

**Tuteur universitaire :** Bernard AMIAUD

*Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine – 3 rue Robert SCHUMAN 57400 SARREBOURG*





## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine et notamment Véronique CORSYN, directrice pour son accueil au sein de la mission scientifique ainsi que Guillaume GAMA mon maître de stage pour sa détermination à me faire découvrir et réaliser un stage de qualité, un stage très enrichissant. Merci pour votre confiance, votre soutien, votre aide et votre bonne humeur. Je remercie également Florian RABEMANANJARA, Joëlle OSZCZAK, Pascale RICHARD nos collègues de la mission scientifique pour nos échanges fructueux et l'ambiance conviviale partagée. Ce fut un plaisir.

Un énorme merci à Mme CHAUCHARD Sandrine et M.AMIAUD Bernard, mon tuteur universitaire, pour leur aide apporté en statistiques, et ce ne fut pas une mince affaire ! Merci pour votre patience, disponibilité et gentillesse et plus personnellement, merci pour l'ensemble de l'enseignement et la détermination avec laquelle que vous m'avez transmis votre passion au cours de ma formation universitaire depuis ma seconde année universitaire.

Je remercie également Fabrice ENDERLE pour son aide et sa disponibilité pour mettre à notre disposition tous les outils base de données et SIG nécessaires au bon déroulement de ce stage. Ton aide m'a été précieuse. Je remercie bien évidemment le reste de l'équipe CENL pour tous les bons moments partagés et les anecdotes cocasses : Merci à Anne DISS et Anne BENOIT, Sandrine SCHWEY, Marie Hélène DEGEORGES, Roseline BERRY, Thierry GYDE (Tu passes quand tu veux à la Moria ☺), ainsi que tous les autres collègues que je n'oublie pas (Alex, Céline, Christiane, Stéphanie, Patricia,...) qui ont contribué au bon déroulement de ce stage.

Un remerciement particulier aussi à Nelly WEBER, Chargée de mission Natura 2000 au Parc Naturel Régional de Lorraine, pour sa disponibilité et son aide afin de retrouver au mieux les pratiques agricoles historiques sur les sites cibles de l'étude.

Je remercie également M.EPRON pour m'avoir accepté au sein du MASTER FAGE afin de continuer ma formation universitaire et à tous les enseignants, intervenants, venus nous faire partager leur savoir et leur passion.

Et une petite pensée pour mes deux collègues Guillaume FOURSOV et Maxime DELAVELLE lors de mon passage à la Fac de sciences pour les bonnes tranches de rigolade partagées. M.GOBILLON pense à vous, il attend sa tranche de Cake au Kiwi et votre prochaine visite à Coppeauxcourt.

Merci à vous tous pour cette expérience.

Kevin GIROT.



## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>11</b>
1.1 La structure d'accueil : Le conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine.....	11
1.1.1 <i>Présentation de la structure</i> .....	11
1.1.2 <i>Les missions du CENL</i> .....	11
1.2 L'Etat de l'art.....	11
1.2.1 <i>Présentation de la zone d'étude</i> .....	11
1.2.1.1 <b>Géolocalisation</b> .....	<b>11</b>
1.2.1.2 <b>Climat &amp; géologie</b> .....	<b>12</b>
1.2.1.3 <b>Exploitation historique et menaces</b> .....	<b>13</b>
1.2.1.4 <b>La flore halophile de la Vallée de la Seille</b> .....	<b>13</b>
1.2.1.5 <b>Historique des actions menées</b> .....	<b>14</b>
1.2.2 <i>Objectifs du stage</i> .....	15
<b>2. MATERIELS &amp; METHODES .....</b>	<b>16</b>
2.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés.....	16
2.1.1 <i>Les dispositifs permanents</i> .....	16
2.1.2 <i>Les relevés phytosociologiques</i> .....	18
2.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1 <sup>er</sup> juillet.....	20
<b>3. RESULTATS.....</b>	<b>21</b>
3.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés.....	21
3.1.1 <i>Les dispositifs permanents</i> .....	21
3.1.1.1 <b>Agropyro repentis – Juncetum gerardi J. Duvign. 1967 (AJG)</b> .....	<b>22</b>
3.1.1.2 <b>Le Festuco arundinaceae – Caricetum distantis J. Duvign. 1967 (FCD)</b> .....	<b>24</b>
3.1.1.3 <b>Cerastio dubii – Juncetum gerardi J. Duvign. 1967 (CJG)</b> .....	<b>25</b>
3.1.2 <i>Les relevés phytosociologiques</i> .....	28
3.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1 <sup>er</sup> juillet.....	30
<b>4. DISCUSSIONS.....</b>	<b>32</b>
4.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés.....	32
4.1.1 <i>Les dispositifs permanents</i> .....	32
4.1.2 <i>Les relevés phytosociologiques</i> .....	34
4.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1 <sup>er</sup> juillet.....	34
<b>5. CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
<b>6. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>37</b>
<b>7. ANNEXES .....</b>	<b>40</b>



## Liste des Figures, Tableaux & Graphes

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Figure 2 : Profil géologique de la vallée de la Seille

Figure 3 : Relations et associations des groupements halophiles et halotolérantes

Figure 4 : Frise récapitulative de l'historique des actions menées sur les prairies halophiles de la vallée de la Seille

Figure 5 : Description des dispositifs de suivi écologique

Figure 6 : Historique des actions menées sur le jeu de données des relevés phytosociologiques

Figure 7 : Référentiels des stades phénologiques

Figure 8 : Référentiels des pourcentages de recouvrements

Figure 9 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents toutes associations végétales confondues.

Figure 10 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents de l'AJG

Figure 11 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents de l'AJG

Figure 12 : Répartition des valeurs de l'indice de salinité des placettes permanentes des dispositifs 10, 16, 6 au cours du temps

Figure 13 : Répartition des valeurs de l'indice d'humidité édaphique des placettes permanentes 16 et 19 présentant des problèmes de stagnation d'eau à proximité (en 2012 et 2008 respectivement) au cours du temps.

Figure 14 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du FCD

Figure 15 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du FCD

Figure 16 : Répartition des valeurs de salinité des placettes permanentes du dispositif 15 au cours du temps

Figure 17 : Analyse multivariée des placettes de dispositifs permanents du CJG.

Figure 18 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du CJG : L'effet fertilisation

Figure 19 : Répartition des indices de salinité, d'humidité édaphique et de nutriments azotés des placettes du dispositif 13 au cours du temps

Figure 20 : Répartition des indices de salinité, d'humidité édaphique, des placettes du dispositif 5 au cours du temps

Figure 21 : Analyse multivariée (AFC) en absence/présence des relevés phytosociologiques toutes années confondues avec les espèces présentes dans au moins 5 % des relevés

Figure 22 : Analyse multivariée en absence/présence des relevés phytosociologiques toutes années confondues avec les espèces présentes dans au moins 5 % des relevés

Figure 23 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD

Figure 24 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD

Figure 25 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD subissant un changement de pratique agricole au cours du temps selon leur série temporelle

Figure 26 : Evolution de la phénologie de *Triglochin maritimum* au cours de juin 2015 - CJG Blanche Eglise

Figure 27 : Evolution de la phénologie de *Puccinella distans* au cours de juin 2015 - CJG Blanche Eglise

Figure 28 : Evolution phénologique de *Juncus gerardii* au cours de juin 2015 - CJG et AJG Blanche Eglise

Figure 29 : Cleveland plot du dispositif 10

Tableau 1 : Liste des dispositifs avec les années de lectures correspondantes

Tableau 2 : Types de pratiques agricoles de toutes les placettes confondues, toutes années confondues, selon les associations végétales

Tableau 3 : Campagnes de relevés phytosociologiques et leur contexte

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des changements potentiellement observés sur les dispositifs permanents depuis 1995

Tableau 5 : Somme des types de changements de contrats sur le jeu de données des relevés phytosociologiques (1<sup>ère</sup> année de lecture - 2<sup>ème</sup> année de lecture)

## Liste des abréviations

A.C.N.A.T. : Action communautaire pour la nature

AFC : Analyse Factorielle des correspondances

AJG : Agropyro-Juncetum gerardii

C.S.L : Conservatoire des sites Lorrains

CAD : Contrats d'agriculture durable

CENL : Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine

CJG : Cerastio-Juncetum gerardii

CTE : Contrats territoriaux d'exploitations

DOCOB : Document d'objectifs Natura 2000

FCD : Festuco-Caricetum distantis

Ha : Hectares

MAEt : Mesures Agro-Environnementale

PG : Plan de gestion

PNRL : Parc Naturel régional de Lorraine



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 La structure d'accueil : Le conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine

#### 1.1.1 Présentation de la structure

La structure encadrante du stage de Master II est le Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine (CENL), anciennement Conservatoire des Sites Lorrains (CSL). C'est une association de type « loi 1908 » reconnue d'utilité publique avec près de 30 ans d'existence. Alain SALVI en est son Président et Véronique CORSYN en est la Directrice. Il est composé de bénévoles adhérents, d'un Conseil d'Administration et d'un Bureau, d'un Conseil scientifique et d'une équipe salariée, le siège social est l'antenne de SARREBOURG (57) et des déclinaisons en région sont faites à GERARDMER (88), CHAMBLEY (54) ET MONTENACH (57). Ses actions s'orientent selon 4 axes principaux : **Connaître, Protéger, Gérer et Valoriser** (Source : CENL 2014).

#### 1.1.2 Les missions du CENL

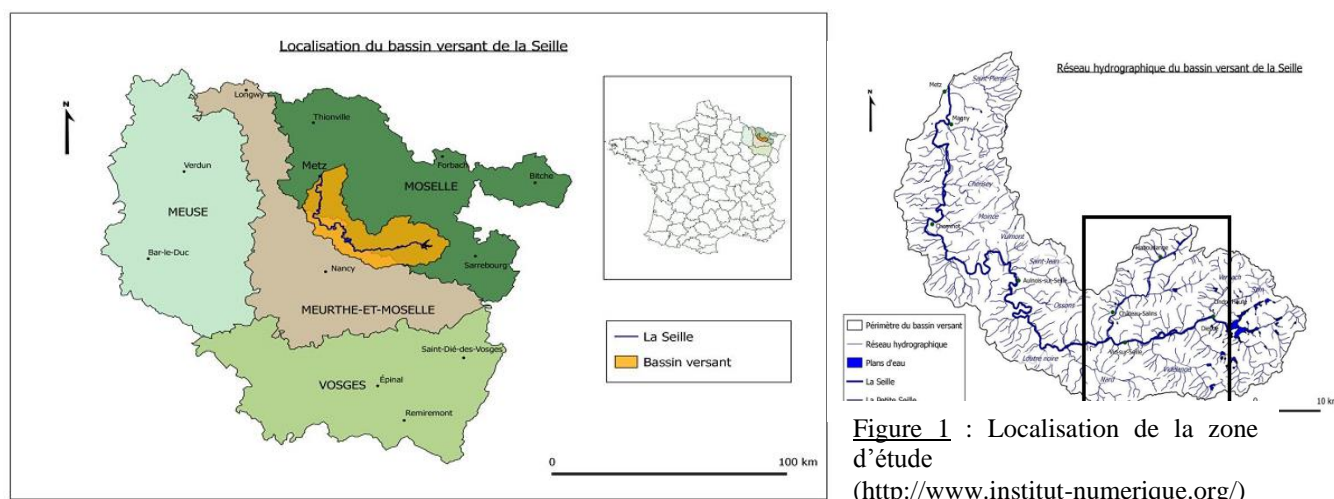
Le CEN-Lorraine est fort d'une équipe de 51 salariés répartis selon 5 missions (administrative et financière, scientifique, territoriale, gestion des sites et valorisation). Les missions du conservatoire visent à connaître le patrimoine naturel, mettre en place un politique de conservation des milieux naturels au niveau régional en maîtrisant foncièrement les terrains à forte valeur biologique, gérer ces espaces et valoriser le patrimoine par des actions pédagogiques, mise en place d'animations et expositions afin de sensibiliser le public à la fragilités des écosystèmes de Lorraine. ((Source : CENL 2014)

### 1.2 L'Etat de l'art

#### 1.2.1 Présentation de la zone d'étude

##### 1.2.1.1 Géolocalisation

Les habitats halophiles continentaux, prés salés, sont des milieux considérés comme particulièrement rare en Europe. Ils constituent un habitat prioritaire pour la conservation au niveau européen selon la directive « Habitats » (code : 1340). Ils représentent une flore atypique dans un climat particulier et une isolation géographique qui se retrouvent en Europe Central notamment (Pologne, Allemagne, Autriche, Roumanie, Hongrie)(MONY, 2002) et en Europe occidentale, en France, en Auvergne et en Lorraine. Ces prés salés résultent de l'influence de facteurs géologiques et toutes ces interactions engendrent une variété écologique remarquable aussi bien spécifique,



fonctionnelle que génétique. Notre zone d'étude se limite aux écosystèmes halophiles lorrains de la vallée de la Seille.

La zone d'étude est située au Sud-Est du département de la Moselle (57) en région Lorraine à 30 km au Nord-est de Nancy et à 50 km au sud-est de Metz, dans la partie amont du bassin de la Seille (PNRL, 2007). La zone halophile couvre environ les 20 premiers kilomètres du lit majeur de la rivière Seille ainsi qu'une partie de ses affluents. La zone halophile totale (marais salés, prairies salées et zones sub-halophiles) concerne jusqu'à 3000 hectares (MONY 2002), et la zone Natura 2000 s'étend sur 1477 hectares (MONY, 2002). En tout 20 communes sont concernées : AMELECOURT, BLANCHE- EGLISE, CHATEAU-SALINS, DIEUZE, GERBECOURT, HARAUCOURT SUR SEILLE, JUVELIZE, LEY, LEZEY, LUBECOURT, MARSAL, MOYENVIC, MULCEY, PUTTIGNY, SAINT MEDARD, SALONNES, VAL DE BRIDES, VAXY, VIC-SUR-SEILLE, XANREY (PIROUX, 2008).

### 1.2.1.2 Climat & géologie

Le climat Lorrain est tempéré sous l'influence directe du climat océanique et continental (MONY, 2002), la température moyenne annuelle est de 10°C (Station météo de CHATEAU-SALINS) ainsi qu'une amplitude thermique pouvant varier de 1° en janvier jusqu'à 19° en juillet (Station de CHATEAU-SALINS, 2015). A cela s'ajoute, un total de presque 800 mm de précipitations chaque année et 80 jours de gel d'octobre à avril (MONY, 2002). La variation pluviométrique est également importante (380 mm en 2003, 1040 mm en 1995) et selon DUVIGNEAUD (1967), la rudesse de l'hiver empêcherait l'installation des espèces littorales de la mer du Nord dans les eaux saumâtres lorraines.

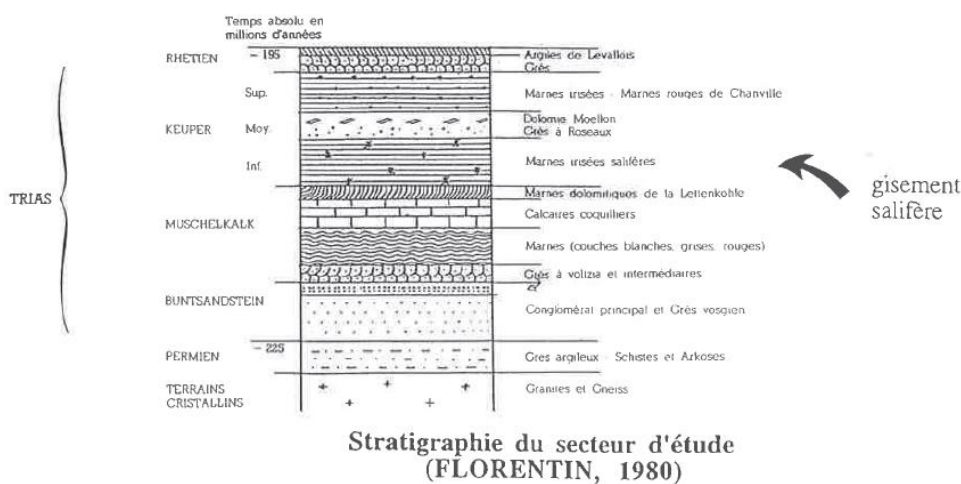


Figure 2 : Profil géologique de la vallée de la Seille (DELONGLEE, 1995)

plusieurs dizaines de kilomètres. Cette vallée et ses affluents se situent sur les terrains sédimentaires du Trias et du Jurassique et la présence de grandes quantités de sel gemme dans les couches du Trias expliquent la présence d'halophytes dans la vallée de la Seille (PG 2008 CENL, 2008). La majorité du sel se retrouve dans le Keuper inférieur (Saliférien) et dans le Muschelkalk moyen intercalé au milieu des couches de marnes. Le toit des couches salées se trouve actuellement entre 50 et 80 mètres de profondeur. (MONY 2002). Les remontées d'eau salée en surface se sont effectuées par le mécanisme de puit artésiens.

L'originalité de cette vallée mosellane est de renfermer dans son sous-sol une importante couche de sel. Il y a 250 millions d'années, au Trias, la mer Téthys recouvrait l'ensemble du territoire Français et Européen. Lors des épisodes de réchauffement climatique, elle s'est petit à petit évaporée (Source PNRL, 2007). S'en suivie la formation de lentilles de sel de

### 1.2.1.3 Exploitation historique et menaces

Il y a près de 3000 ans, les hommes pratiquèrent les premières extractions rudimentaires du sel entraînant la modification des paysages. Cette extraction était réalisée par le comblement de poteries en terre cuite remplie d'eau salée et réchauffée et par évaporation de celle-ci, la récolte du sel était faite. Ceci induit une forte déforestation de la zone afin d'alimenter les feux et un stockage important de débris de poteries conduisant à des butes de 10 à 20 mètres de haut, de valeur encore aujourd'hui patrimoniale appelée : « Briquetage de la Seille » (MONY, 2002), (VIDAL DE LA BLACHE, 1908, OLIVIER, 2002). Cette ressource fut ensuite exploitée dans les mines, désertées aujourd'hui au profit d'usines d'extraction beaucoup plus performantes par injection d'eau en profondeur et pompage de la saumure (MONY, 2002) (HUGUET, 1990). Au cours du temps et dès l'âge du fer, les activités anthropiques et notamment l'exploitation du sel ont façonné ces paysages, évitant ainsi de long déplacement des populations vers les régions les plus littorales (MONY, 2002). Malgré le caractère particulier de ces milieux, ces derniers subissent les pressions de l'agriculture qui les malmènent dès le 20<sup>ème</sup> siècle par des programmes d'assèchement ayant pour but d'en augmenter la productivité, mais également par la création d'étang dès la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, à des fins piscicoles et cynégétiques. L'intensification des prairies entraîne à long terme une perte de la biodiversité qui se traduit par la simplification de la végétation et d'une perte d'une certaine avifaune par une fauche précoce, notamment le Courlis Cendré et ses lieux de nidifications.

De ce fort attachement patrimonial, le Parc Naturel Régional de Lorraine (PNRL), Le Conservatoire d'Espaces Naturels de Lorraine (CENL) se sont positionnés en faveur de ces écosystèmes et des mesures de protection sont mises en place dès 1995 avec le programme A.C.N.A.T. en association avec des mesures agro-environnementales, ainsi qu'un programme Natura 2000 impliquant les acteurs locaux, les agriculteurs dans cette démarche.

### 1.2.1.4 La flore halophile de la Vallée de la Seille

La flore halophile de cette zone a été étudiée dès 1896 par Camille BRUNOTTE accompagnée des plus anciennes cartographies (BRUNOTTE, 1896). Il remarquait d'ores et déjà les régions de Vic-Sur-Seille, St Médard. (Bien des hypothèses s'effectuent pour expliquer la présence de ces milieux salés, et l'une d'entre elle n'est ni plus ni moins que l'apport de graines d'oiseaux littoraux lors de migrations (mais finalement écartées)). Lors des décennies suivantes, DUVIGNEAUD (1967), HAYON (1968), PELT (1974), DANGIEN (1974), effectuent des études aussi bien phytosociologiques que typologiques venant agrémenter la littérature scientifique existante. Dans un pas de temps plus contemporain, les travaux de PETRUCCI (1992), DELONGLEE (1995), MONY (2002), ont conduits à renforcer les études existantes. Les plans de gestion (PG) des sites protégés permettent une connaissance plus fine de secteurs concernés (BLANCHE EGLISE & VAL DE BRIDE - L'ETANG D'HAMANT, AMELECOURT ET LUBECOURT - PUTTIGNY - LA PETITE SEILLE, SAINT MEDARD ET MARSAL - LE PAQUIS DES OIES & GRAND PATURAL, JUVELIZE, LEZEY ET LEY - LES SALES EAUX - PRES DE BESBORNES, HARAUCOURT SUR SEILLE - LES GRANDS ROSEAUX, CHATEAU-SALINS - L'ANCIENNE SALINE, PRE LEO VIC SUR SEILLE, MARSAL - LES MALAQUITS). Voici les associations végétales halophiles mises en évidences et les relations qui en découlent : (selon MONY, 2002).

Il existe 5 groupements, associations principales qui définissent les milieux halophiles auxquels nous nous intéressons. Les groupements les plus halophiles à *Salicorne* (Passe-Pierre pour les intimes) jusqu'aux prairies sub-halophiles à *Festuca arundinacea*. Le cadre de notre étude concerne 3 de ces groupements qui sont le *Cerastio dubii* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (CJG), *Agropyro repentis* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (AJG), *Festuco arundinaceae* – *Caricetum distantis* J. Duvign. 1967 (FCD), toutes rattachées aux *Agrostietea stoloniferae* (prairies des sols engorgés ou inondables).

L'étude se concentre sur ces groupements car ils sont directement influencés par les pratiques agricoles sur le territoire de la vallée de la Seille. En voici les caractéristiques :

❖ **Le *Cerastio dubii* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967. (CJG)**

Il s'agit du groupement où la **salinité** est **la plus forte**. Cette association est définie par une très forte abondance de *Juncus gerardii*, mettant en évidence des tâches de végétation de couleur verte foncée. Généralement accompagnée par *Triglochin maritum*, *Alopecurus Bulbosus*, *Aster Tripolium*, *Spergularia marina*, *Atriplex prostrata* ; Il existe une variante dans des zones plus salées ou davantage pâturées qui souligne une abondance de *Puccinellia distans* (DUVIGNEAUD, 1966) (MONY, 2002). La végétation n'est composée que d'halophytes (généralement).

❖ **L'*Agropyro repentis* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (AJG).**

Composé d'**halophytes** et de **quelques halotolérantes prairiales**, c'est une association à dominance de chiendent rampant (*Elymus repens*/*Agropyron repens*) avec une présence encore importante de *Juncus gerardii* malgré une baisse du recouvrement des halophytes. On peut observer l'apparition d'espèces plus prairiales halotolérantes comme *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Bromus racemosus*, *Plantago major*. (DUVIGNEAUD, 1966) (MONY, 2002).

❖ **Le *Festuco arundinaceae* – *Caricetum distantis* J. Duvign. 1967 (FCD)**

On retrouve ici une **végétation prairiale** avec quelques **rares halophytes**. C'est un habitat de transition entre les habitats halophiles et les habitats mésophiles de prairies alluviales non halophiles composées notamment de *Senecio Aquaticus*/*Bromus racemosus*. Le FCD comporte donc *Festuca Arundinacea*, *Carex distans* qui sont les espèces déterminantes de cette association, mais également des espèces telles que : *Bromus racemosus*, *Centaurea Jacea*, *Poa trivialis*, *Silène flos-cuculi*, *Senecio aquaticus*, *Ranunculus repens*... On voit cependant le maintien d'halophytes comme *Alopecurus bulbosus*, *Cerastium dubium*, *Juncus gerardii*, *Triglochin maritimum*. (DUVIGNEAUD, 1966) (MONY, 2002).

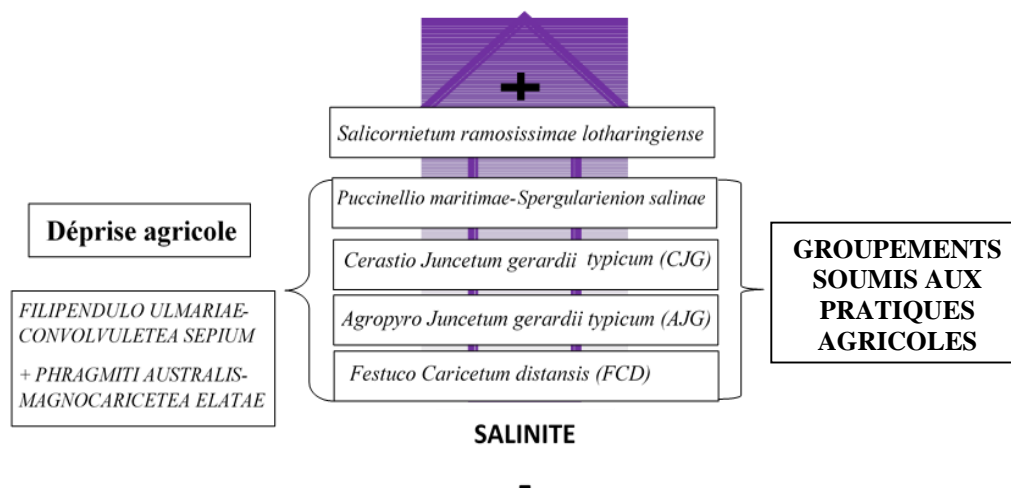


Figure 3 : Relations et associations des groupements halophiles et halotolérants (d'après MONY, 2000)

### 1.2.1.5 Historique des actions menées

Outre les études menées dans les années 60-70, la mise en œuvre de mesures conservatoires sur ces milieux était indispensable, PETRUCCI et DELONGLEE dès 1995, assurent que 50% des sources salées ont disparu causé par l'intensification, même sans résultats concrets, des pratiques agricoles (Jusqu'à une fertilisation de 80 unités d'azote parfois et une fauche fin mai dans les cas

extrême). Le conservatoire des sites lorrains entendu le message, et, en association avec le Parc Naturel Régional de Lorraine (PNRL), établissent en 1993 un programme d'actions communautaires pour la nature « ACNAT ». Ceci a permis la protection de 203 ha de prés salés soit dix sites grâce à une politique de maîtrise foncière. Une politique de mesures agro-environnementales (MAE), dont retard de fauche et réduction d'utilisation des intrants) a été réalisée en parallèle permettant un cadre pragmatique aux mesures de conservation (article 21/24 de la C.E.E.) et 510 ha ont fait l'objet de contractualisation (DELONGLEE, 1995). Un suivi a été réalisé par MONY en 1998 et 2000 et des mesures de gestion particulières dans le cadre de Contrats Territoriaux d'Exploitation (C.T.E.). Le document d'objectif Natura 2000 (DOCOB) appuya également cette démarche. De 2004 à 2006, le dispositif des Contrats d'Agriculture durable (CAD) a permis d'engager de nouvelles exploitations en gestion extensive. En complément, des parcelles déjà initiées sous C.T.E., 8 CAD ont permis d'engager 125 ha de prairies dont 40 ha en réduction de fertilisation seule et 85 ha en réduction de fertilisation en retard de fauche (CENL, 2007). De 2007 à 2008, des mesures agro-environnementales territoriales (MAEt) du site Natura 2000 de la vallée de la Seille ont permis de soutenir le territoire avec un engagement de 30 exploitants pour une surface de 442,8 ha avec de mesures pour un retard de fauche, une fertilisation diminuée voire inexistante, une remise en herbe et des surface mises en défens (PNRL, 2008). En parallèle, une recherche continue du conservatoire pour obtenir le foncier de parcelles d'intérêt majeur est réalisée. En 2011, une évaluation du DOCOB, a permis de tirer la sonnette d'alarme concernant l'évolution négative de l'état de conservation des prés salés (bien que ce constat ne soit pas forcément réel). Après 2011, des propositions de mesures Agro-environnementales Climatiques (MAEC) sur le site Natura 2000 en lien avec le PNR (Voir Annexe 1) ont été faites, ce qui a permis

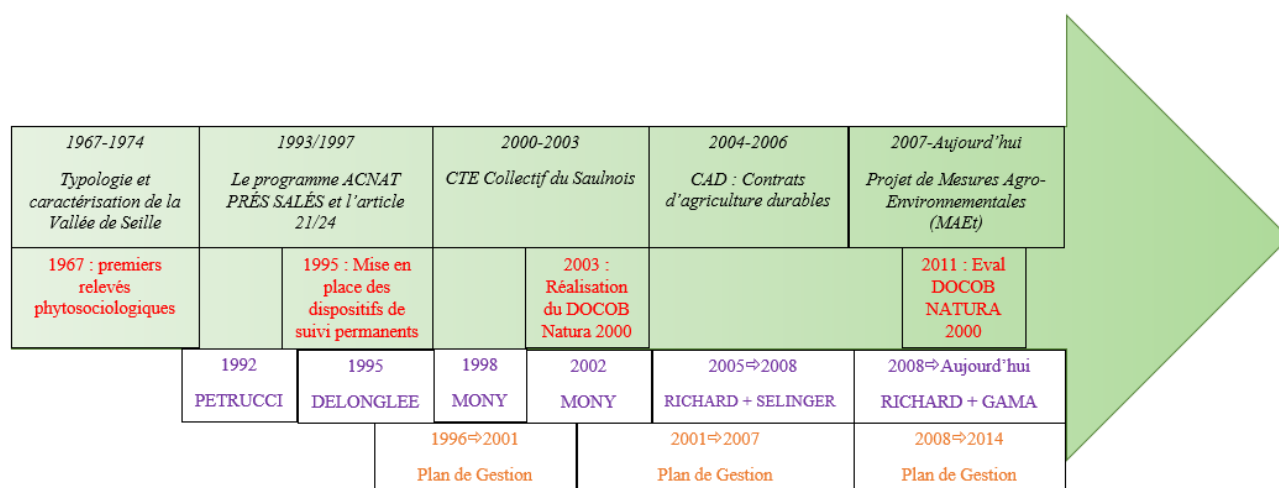


Figure 4 : Frise récapitulative de l'historique des actions menées sur les prairies halophiles de la vallée de la Seille

de poursuivre les actions menées contre la dégradation des sites par une agriculture trop intensive.

### 1.2.2 Objectifs du stage

Depuis 1995, un suivi scientifique basé sur des lectures de placette permanentes a été réalisé sur des dispositifs mis en place par DELONGLEE en 1995 afin de suivre l'évolution de ces associations végétales CJG/AJG/FCD. 3 à 6 campagnes de lectures ont été réalisées entre 1995 et 2012. Aujourd'hui, le temps est venu de constituer une matrice de l'ensemble du jeu de données collecté depuis 1995 afin de traiter et d'analyser les données. En liaison directe avec l'information des pratiques de gestion, l'objectif du stage sera d'évaluer la dynamique des communautés végétales et d'en attribuer un commentaire de satisfaction et une orientation de changement de gestion si nécessaire. Le jeu de données sur placettes permanentes étant restreint pour l'association du FCD, une campagne de relevés phytosociologique en 2015 s'est imposée. En parallèle, un test de mise en place de piézomètre en prairie sera effectué afin de pouvoir suivre le niveau de battement de nappe et d'analyse de solution

du sol et de sa salinité sur plusieurs années. L'élaboration d'une méthodologie de collecte de données biologiques phénologiques relatives à la maturation des plantes des habitats halophiles permettra d'obtenir une première année de lecture d'un suivi futur dans le but de discuter à terme, une avancée de la date de fauche dans un but d'optimisation des pratiques agricoles.

## 2. MATERIELS & METHODES

### 2.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés

#### 2.1.1 Les dispositifs permanents

Depuis 1992 et jusqu'aujourd'hui, des systèmes de dispositifs de suivi de la végétation sont établis sur les prairies halophiles de la Seille sur les trois types d'associations végétales (CJG, AJG, FCD). Certains sont suivis régulièrement, (D22, D8, D9, D15, D7, D6, D23, D3, D5, D19, D11) et certains ont été retrouvés en 2015 (D13, D14) et un remplacé (D10) (voir Annexe 4 Cartographique). Sur ces dispositifs, sont généralement disposés 3 placettes de 15 m<sup>2</sup>, 3m\*5m.

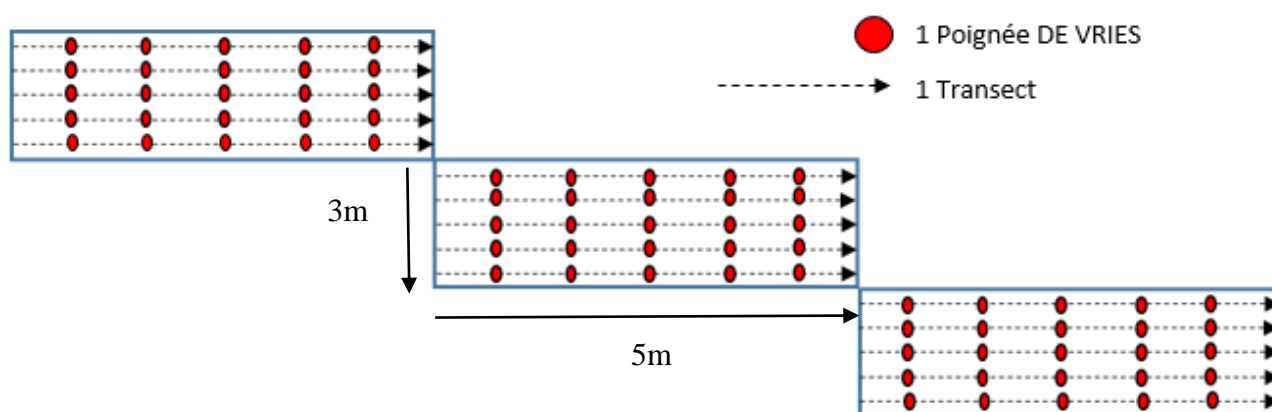


Figure 5 : Description des dispositifs de suivi écologique

Lors des campagnes de lecture de ces dispositifs, nous réalisons préalablement un relevé phytosociologique de chacune des placettes des dispositifs. Ensuite, nous effectuons un relevé des placettes par la méthode des poignées DE VRIES. C'est-à-dire, qu'à intervalle régulier, un prélèvement d'une poignée de la végétation est effectué. 5 transects sont espacés de 0,5 m sur chaque placette et les poignées sont espacées de 1 mètre entre elles sur le transect. L'opération est répétée 25 fois par placettes (25 poignées par placette, 75 poignées par dispositifs). Nous plaçons les poignées dans des sacs plastiques et ramenons notre récolte au siège afin de pouvoir les décortiquer et compter les taxons. La détermination est établie avec La Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines. Une fois l'intégralité des taxons identifiés dans une poignée, nous attribuons un total de 6 points d'abondance aux différentes espèces. (1 étant le plus faible, 6 le plus abondant, les espèces à faible recouvrement sont signalés par un « + »). Les pratiques agricoles ont été synthétisées sur ces dispositifs permanents :

Tableau 1 : Liste des dispositifs avec les années de lectures correspondantes

Association végétale	Commune	Dispositif	Placettes	Années de lecture							
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	6	N° 4, 5, 6	1995	1998	2000				2012	

Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	7	N° 1, 2,3	1995	1998	2000				2012	
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	8	N°13 14 15	1995	1998	2000		2008	2011		
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	9	N° 7, 8, 9	1995	1998	2000	2005	2008	2011		
Agropyro-Juncetum gerardii	SAINT MEDARD	10	N° 16, 17,18	1995	1998	2000					2015
Agropyro-Juncetum gerardii	MULCEY	11	N° 23, 24,25	1995	1998	2000				2012	
Agropyro-Juncetum gerardii	BLANCHE EGLISE	16	N° 22	1995	1998	2000				2012	
Agropyro-Juncetum gerardii	AMELECOURT	19	N° 51, 52,53	1998	2000	2005		2008	2011		
Cerastio-Juncetum gerardii	CHATEAU-SALINS	5	N° 32, 33,34	1995	1998	2000	2005	2008	2011		
Cerastio-Juncetum gerardii	MULCEY	13	N°29, 30,21	1995	1998	2000					2015
Cerastio-Juncetum gerardii	BLANCHE EGLISE	17	N° 35 ,36	1995	1998	2000	2005	2008	2011		
Festuco-Caricetum distantis	CHATEAU-SALINS	3	N° 40, 41,42	1995	1998	2000	2005	2008	2011		
Festuco-Caricetum distantis	SAINT MEDARD	12	N° 10, 11,12	1995	1998	2000					
Festuco-Caricetum distantis	MULCEY	14	N°26, 27,28	1995	1998	2000					2015
Festuco-Caricetum distantis	MULCEY	15	N° 19, 20, 21	1995	1998	2000				2012	

Tableau 2 : Types de pratiques agricoles de toutes les placettes confondues, toutes années confondues, selon les associations végétales

AJG	Fertilisation (N/P/K)			CJG	Fertilisation (N/P/K)		
date_fauche	30_15_15	60_30_30	non	date_fauche	30_15_15	60_30_30	non
1er_juin	0	14	0	1er_juin	0	0	0
15_juin	25	0	0	15_juin	0	0	0
1er_juillet	6	0	44	1er_juillet	7	0	32
FCD	Fertilisation (N/P/K)						
date_fauche	30_15_15	60_30_30	non				
1er_juin	0	3	0				
15_juin	15	0	0				
1er_juillet	8	0	28				

Les relevés de poignées de Devries ont été transformés en médiane de classe :

Coefficient	+	1	2	3	4	5	6
Médiane de classe	2.5	7.5	15	30	50	70	90

Nous avons ensuite pondéré la médiane de classe par la somme de la poignée, obtenant le recouvrement relatif. Les poignées ont été moyennées à la placette. Les espèces conservées dans l'analyse furent celles présentant une fréquence d'au moins 4. Pour l'utilisation des traits de vie des espèces, un indice de traits de vie est calculé pour chaque poignées, moyenné à la placette : les recouvrements relatifs des espèces sont multipliés par l'indice de Julves correspondant (ex : Salinité, Niveau trophique, humidité édaphique, etc.) et la somme des indices des poignées apporte un indice à la poignée. Une moyenne de l'indice des poignées est établie pour ramener l'information à l'échelle de la placette :

$$\sum_{n=1}^n = \frac{\text{Recouvrement relatif de l'espèce } n}{\text{X (Indices de Julves)}} = \text{Valeur indicatrice du relevé}$$

Une contraction des noms ayant été effectuée pour faciliter la lecture lors de l'analyse. Les noms d'espèces entiers sont disponibles en annexe 5. L'intégralité des variations des contrats sur les dispositifs est disponible en annexe 2.

L'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel de traitement statistique R 3.1.0. (R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing.) , ainsi qu'avec le package Ade4 (Dray, S. and Dufour, A.B. (2007)).

### 2.1.2 Les relevés phytosociologiques

Le jeu de données original des relevés phytosociologiques est à l'origine conçu de près de 800 relevés d'origine diverses. Préalablement à la récolte des poignées de Devries sur les dispositifs permanents, un relevé phytosociologique est effectué sur chaque placette. Depuis les années 60, d'autres relevés phytosociologiques ont été effectués en dehors des dispositifs permanents, dans la vallée de la Seille (Ex : Relevés d'enquêtes agricoles de F.MONY, suivi de sites conservatoires, relevés concernant le projet Natura 2000, relevés de typologie, etc.). Enfin, des relevés, plus récents, ont été réalisés en 2008 (sur sites conservatoires) et 2015 (hors sites conservatoires). Ces derniers permettent de faire un lien diachronique 2 à 2 selon les séries temporelles suivantes : A : 1992-2015 ; B : 2001-2008 (uniquement sites CENL) ; C : 2000-2015. L'objectif était d'observer l'évolution des groupements végétaux et de mesurer la part liée aux pratiques agricoles. L'ensemble des relevés phytosociologiques ont été préalablement traités par classification hiérarchique (Cluster selon les modèles UPGMA et modèles de WARD) afin d'identifier les « outliers » du jeu de données ainsi que les groupements végétaux qui sortaient du cadre de l'étude présente. A savoir : la classe : *Asteretea tripolii* Westhoff & Beeftink in Beeftink 1962, Association : *Puccinellio distantis* - *Spergularietum marinae* (Altehave 1940) Müller-Stoll & Götz 1962, la classe : *Filipendulo ulmariae* – *Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987, la classe ; *Arrhenatheretea elatioris* Br.-Bl. 1949 nom. nud. , Classe : *Thero-Suaedetea splendentis* Rivas-Martínez 1972 (Groupement à Salicorne, prairies mésophiles, méga forbier, mares salées). Dans le cadre de l'étude, seuls les relevés qui se rattachent aux AGROSTIETEA STOLONIFERAEE, mais qui ne correspondent pas aux associations halophiles du CJG ou de l'AJG, sont conservés (la majorité des sites AJG et CJG étant protégés et déjà suivis).

Le jeu de données est donc constitué de relevés de l'association FCD comportant 2 années de lectures, à trois séries temporelles différentes : A-B-C. Nous avons choisis d'enlever les relevés antérieurs à 1990 car ceux-ci possédaient de nombreux problèmes de détermination, les superficies de relevés étant inconnues (probablement très variables) et la localisation incertaine (dans l'objectif de comparer les deux relevés dans le temps). Nous avons gardé la plupart des relevés de 1990 car ceux-ci possédaient la même méthode de relevé : superficie d'environ 25m<sup>2</sup> pour PETRUCCI, MONY, RICHARD, SELINGER, GAMA, etc.

Etapes				
Compile des relevés phytosociologiques historiques de la vallée de la Seille	Suppression des relevés relevant des mares salées, mégaphorbières et des outliers par la classification hiérarchique (Modèle de Ward et UPGMA)	Ré-Echantillonnage de certains relevés de 1992 et 2000 hors sites CENL	Collecte des pratiques agricoles effectuées sur ces relevés via PNRL	Selection des relevés à 2 années de lecture dont une récente (2008-2015) et de l'association végétale : FCD

Figure 6 : Historique des actions menées sur le jeu de données des relevés phytosociologiques

Tableau 3 : Campagnes de relevés phytosociologiques et leur contexte

Année	Auteur	Contexte	Zone d'étude
1960-1974	DANGIEN, HAYON, PELT, DUVIGNEAUD	Typologie	Vallée de la Seille
1992	PETRUCCI	Suivi écologique	Vallée de la Seille
1995	DELONGLEE	Suivi écologique	Dispositifs
1998	MONY	Suivi écologique - MAE	Dispositifs
2000	MONY	Enquêtes agricoles	Vallée de la Seille
2001	MONY	Natura 2000 - DOCOB	Site Natura 2000
2001	RICHARD	Suivi écologique	Sites CENL
2008	RICHARD - SELINGER	Suivi écologique	Sites CENL
2011	MONY	Evaluation - DOCOB	Site Natura 2000
2012	GAMA - RICHARD	Suivi écologique	Dispositifs
2015	GIROT - GAMA	Etude diachronique	Vallée de la Seille et dispositifs

Le jeu de données a ensuite subi des transformations : les coefficients de Braun Blanquet ont été passés en médiane de classe et une pondération par la somme du relevé a été faite, nous permettant d'obtenir le recouvrement relatif.

Coefficient BB	+	1	2	3	4	5
Médiane de classe	0,5	3	15,5	38	63	88

Un indice de traits de vie/valeur indicatrice est calculé pour chaque relevé, les recouvrements relatifs des espèces sont multipliés par l'indice de Julves correspondant (ex : Salinité, Niveau trophique, humidité édaphique, etc.) et la somme des indices des espèces du relevés apporte un indice total au relevé :

$$\sum_{n=1}^n = \text{Recouvrement relatif de l'espèce } n \times (\text{Indices de Julves}) = \text{Valeur indicatrice du relevé}$$

Les trajectoires des relevés selon les différentes séries temporelles et/ou changement de contrat ont été observées. De même que précédemment, les noms ont été tronqués et la liste des noms entiers se retrouve en annexe 5. Les types de contrats sont codés par des acronymes qui sont également disponible dans l'annexe 2 accompagnés de l'ensemble des changements de contrats.

Changement de contrat	A1.C1	A3.C	C.C	C.C1	C.RA	C1.C1	C1.PF
	3	2	10	2	1	14	2
Changements de contrats	C2.C1	GC.RA	PAT+PFF.C1	PF.C1	PFF.C1	PFF.PF	
	1	1	4	2	3	1	

Table 4 : Somme des types de changements de contrats sur le jeu de données des relevés phytosociologiques (1<sup>ère</sup> année de lecture, 2<sup>ème</sup> année de lecture)

L'intégralité des variations des contrats sur les relevés phytosociologiques est disponible en annexe 2. L'analyse des données a été réalisée grâce au logiciel de traitement statistique R 3.1.0. (R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing.) , ainsi qu'avec le package Ade4 (Dray, S. and Dufour, A.B. (2007)).

## 2.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1<sup>er</sup> juillet

La situation géographique du lieu échantillonnage des placettes de suivi phénologique a été choisie préalablement dans une zone homogène correspondant à un site emblématique de conservation. BLANCHE- EGLISE (57) correspondait à l'ensemble des critères, celui-ci contient les trois associations végétales étudiées à savoir CJG, AGJ et FCD avec également des dispositifs de mesure de variables hydrologiques (piézomètres). Les espaces homogènes sont choisis à partir de la couche « Habitats » SIG, issu du plan de gestion du site de l'Etang d'HAMANT de BLANCHE EGLISE réalisé par le conservatoire en 2008 (PG BLANCHE EGLISE, CENL, 2008). Une zone tampon de 5 mètres autour de la limite du polygone d'habitat est utilisée afin de ne pas tomber dans des écotones de différents peuplements. Les placettes de relevés sont tirés aléatoirement via Q-gis au nombre de quatre. Un cinquième relevé sera effectué, à proximité du piézomètre. Une fois les lieux de relevé identifiés, nous effectuons dans cette zone un cadrat de 0.25m<sup>2</sup> (soit 50cm\*50cm) pour chaque relevé inventorié, soit cinq par association. Les différents pourcentages de recouvrements et les stades phénologiques sont définis selon les référentiels suivants :

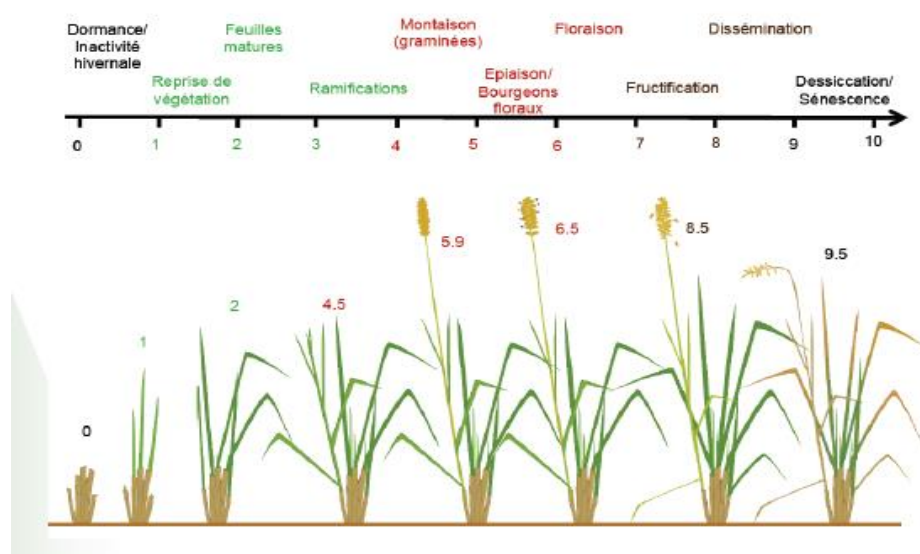


Figure 7 : Référentiel des stades phénologiques (Source : Bernard AMIAUD)

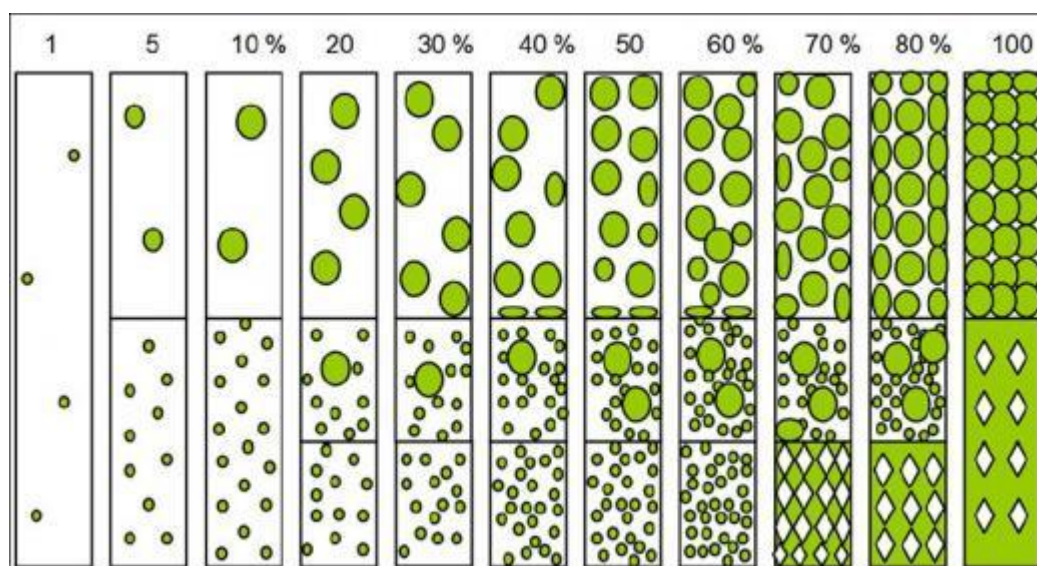


Figure 8 : Référentiel des pourcentages de recouvrements (Source : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/>)  
(Source : N.FROMONT, d'après : PRODON)

Le calendrier de terrain vise un suivi à pas de temps régulier (malgré l'effet week-end). Les dates de passages ont été fixées selon le calendrier suivant :

- ✓ 2 Juin 2015 & 05 Juin 2015
- ✓ 10 Juin 2015
- ✓ 15 Juin 2015 & 19 Juin 2015
- ✓ 24 Juin 2015 & 29 Juin 2015

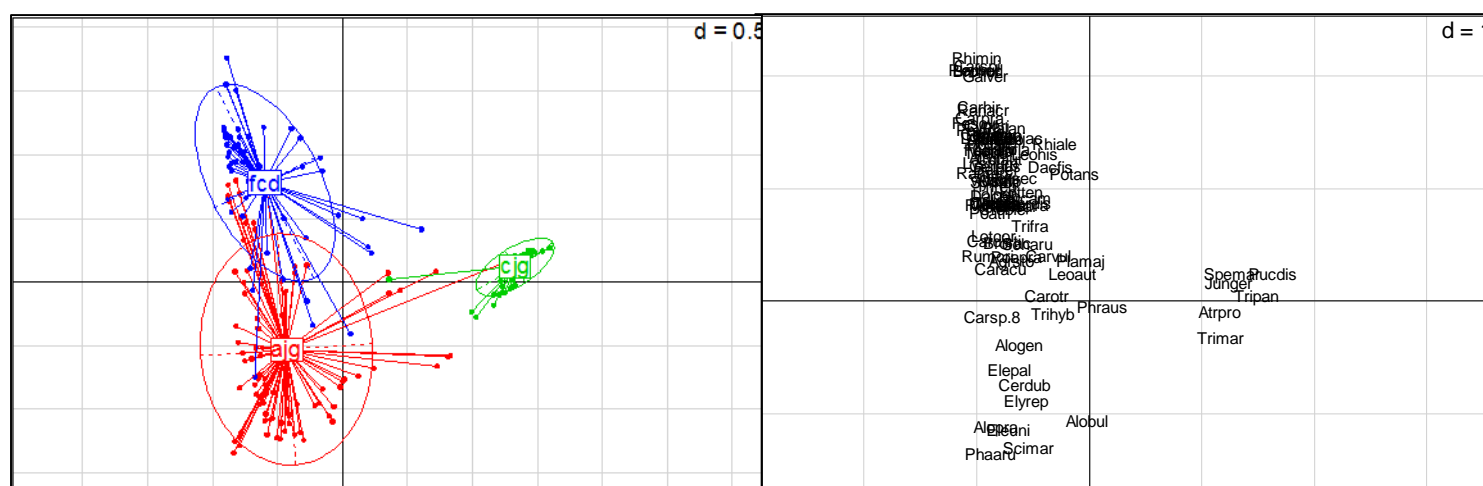
La dernière date est arrêtée au 29 car le 30 est une date emblématique de fauche avec le 1er juillet. Les dates sont volontairement resserrées et au nombre de 6 car la phénologie est un processus qui peut fortement évoluer en fonction des conditions météorologiques et aucune année de recul n'est disponible sur ces placettes. Il existe donc 5 relevés par association végétale. Un stade phénologique à la date  $t$ , à l'espèce  $n$ , et à l'association définie, est attribué. Lorsque plus d'un stade phénologique est présent sur le cadrait, nous effectuons la moyenne des stades. Pour la présentation des résultats, les cinq scores de l'espèce sont moyennés afin d'obtenir un stade phénologique par association par date de relevé. Les quatre espèces suivies lors de cette étude sont celles dont les périodes phénologiques correspondent, c'est-à-dire *Juncus gerardii*, *Puccinella distans*, *Triglochin maritimum*, *Carex distans*.

### 3 . RESULTATS

#### 3.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés

##### 3.1.1 Les dispositifs permanents

Lors de l'analyse générale des poignées, nous avons écartées des poignées aberrantes qui possédaient un coefficient inférieur à 6 ou supérieur à 6 (56 poignées sur plus de 5000). Puis une moyenne des poignées a été réalisée afin de présenter une valeur à l'échelle de la placette et minimiser l'impact de la diversité au sein des poignées. Dans un premier temps, une analyse multivariée AFC, toute association confondue, a été réalisée dans le but d'observer la répartition des placettes :

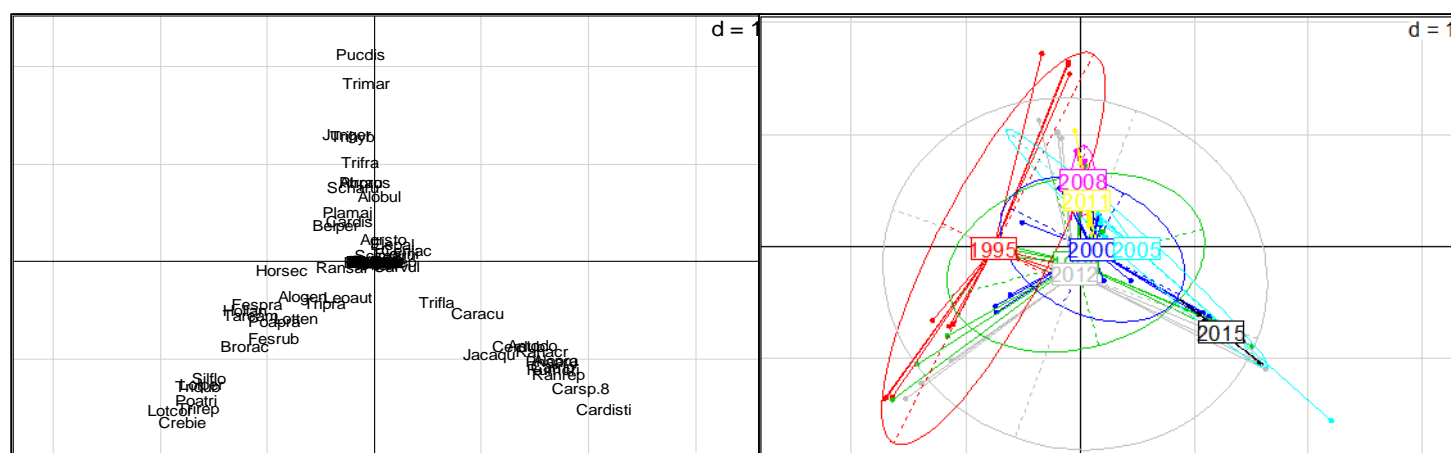


**Figure 9** : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents toutes associations végétales confondues. A gauche : les placettes représentées en fonction de leur associations végétales. A droite : Corrélation des espèces avec les deux premiers axes

Le pourcentage d'explication des axes sont respectivement de 4,94 et 3,69, ce qui est relativement faible. Le premier axe présente un gradient de salinité avec à son extrémité droite des espèces typiques des prairies halophiles : *Spergularia marina*, *Atriplex prostrata*, *Triglochin maritimum*. L'axe secondaire représenterait un gradient d'humidité édaphique ou l'on retrouve des espèces halotolérantes avec une affinité à la présence d'eau voire d'engorgement : *Scirpus maritimus*, *Phalaris arundinacea*, *Alopecurus bulbosus*, vers des espèces plutôt de prairies mésophiles de l'*Arrhenatheretea elatioris*.

Voici les détails par associations végétales :

### 3.1.1.1 Agropyro repentis – Juncetum gerardi J. Duvign. 1967 (AJG)



**Figure 10** : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents de l'AJG. A gauche : Corrélation des espèces avec les deux premiers axes. A droite : La distribution des années.

Le pourcentage d'explication des deux premiers axes est de : 3,497 et 3,296. D'après les analyses multivariées utilisées, l'effet des pratiques agricoles sur l'association de l'AJG se recoupe. Il n'y aurait pas de distinction nette entre les différentes pratiques au sein de cette association. Il est possible toutefois d'observer la variation de l'indice de salinité des parcelles qui ont subi un changement de contrat (NB : Dispositif 6/10/16). En effet, la figure 6 gauche nous montre que la répartition des espèces s'effectue selon un gradient de salinité sur l'axe 2.

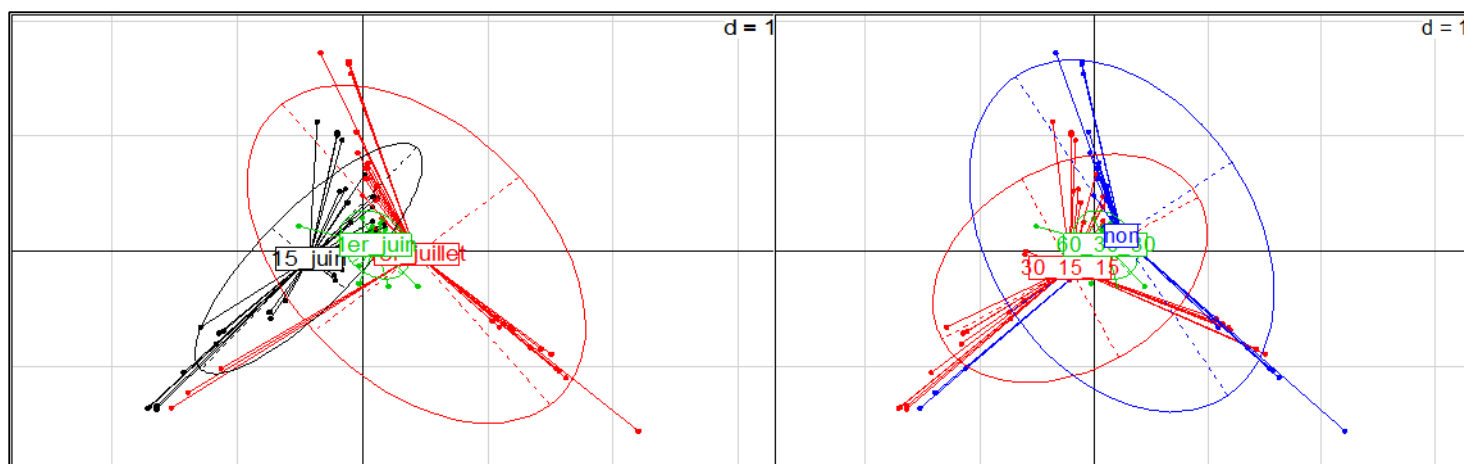


Figure 11 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents de l'AjG. A gauche : l'effet date de fauche. A droite : L'effet fertilisation

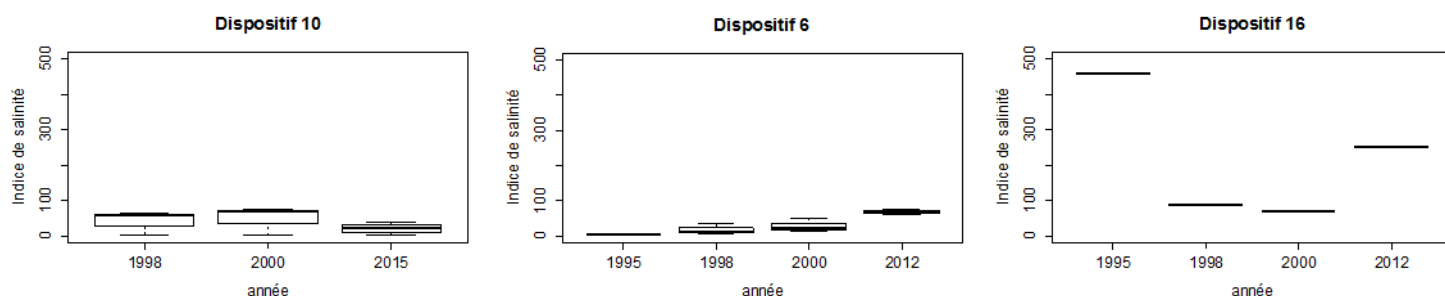


Figure 12 : Répartition des valeurs de l'indice de salinité des placettes permanentes des dispositifs 10, 16, 6 au cours du temps. (Dispositifs subissant des changements de contrat) (cf. Annexe 2) (D10 : A3->C ; D16 : C->A3->A2 ; D6 : A2->C)

Il semblerait que l'indice de salinité en 2015 soit en légère baisse sur le dispositif 10 alors que le dispositif 16 et 6 voit leur indice de salinité augmenter en 2012.

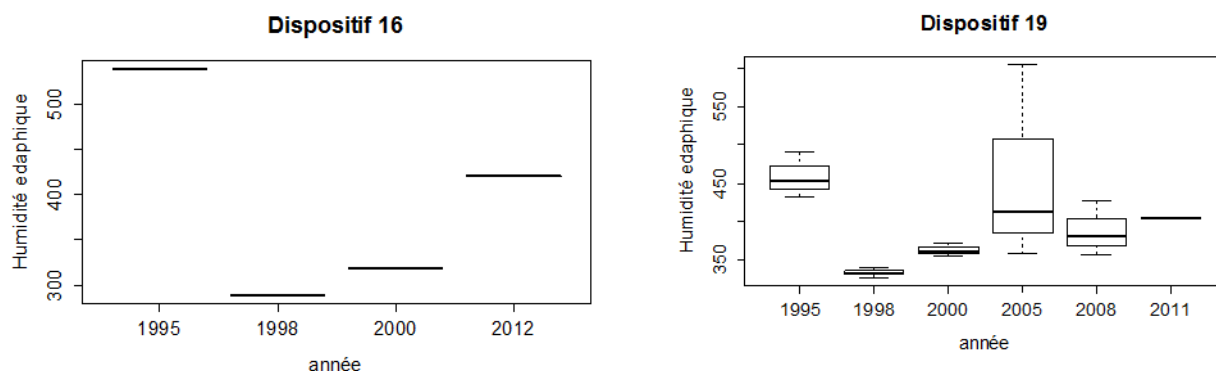
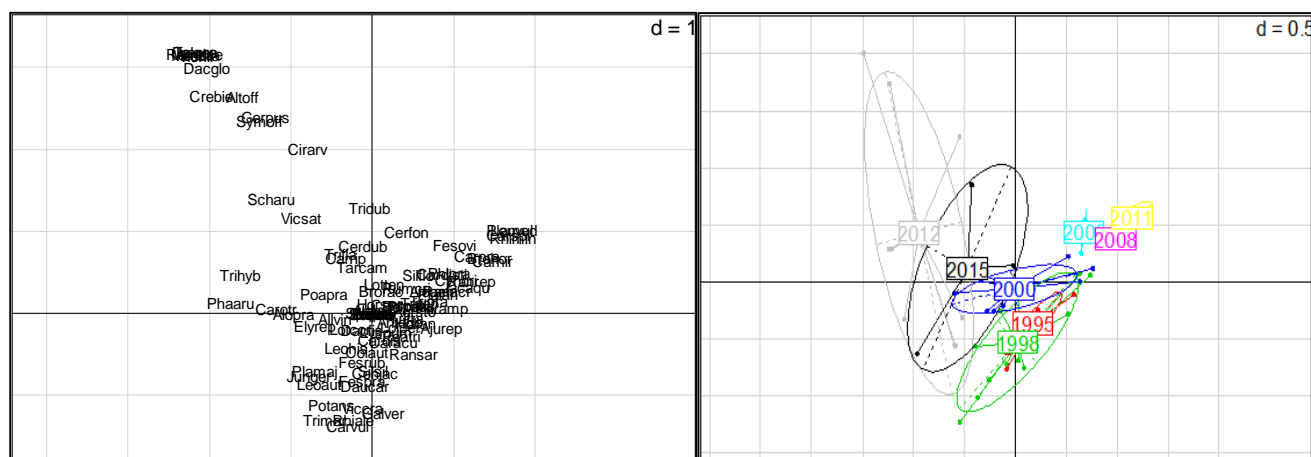


Figure 13 : Répartition des valeurs de l'indice d'humidité édaphique des placettes permanentes 16 et 19 présentant des problèmes de stagnation d'eau à proximité (en 2012 et 2008 respectivement) au cours du temps. (D16 : C->A3->A2 ; D19 : C)

Concernant le dispositif 16, il semblerait que l'indice d'humidité édaphique varie au cours du temps, avec une forte valeur en 2012 par rapport à 2000 ce qui traduit une hausse des espèces hygrophiles. Le dispositif 19 révèle de plus fortes valeurs en 2011 qu'en 1998.

L'ensemble des dispositifs avec l'évolution des indices de salinité, humidité édaphique et de nutrition azotée au cours du temps est disponible en annexe 3.

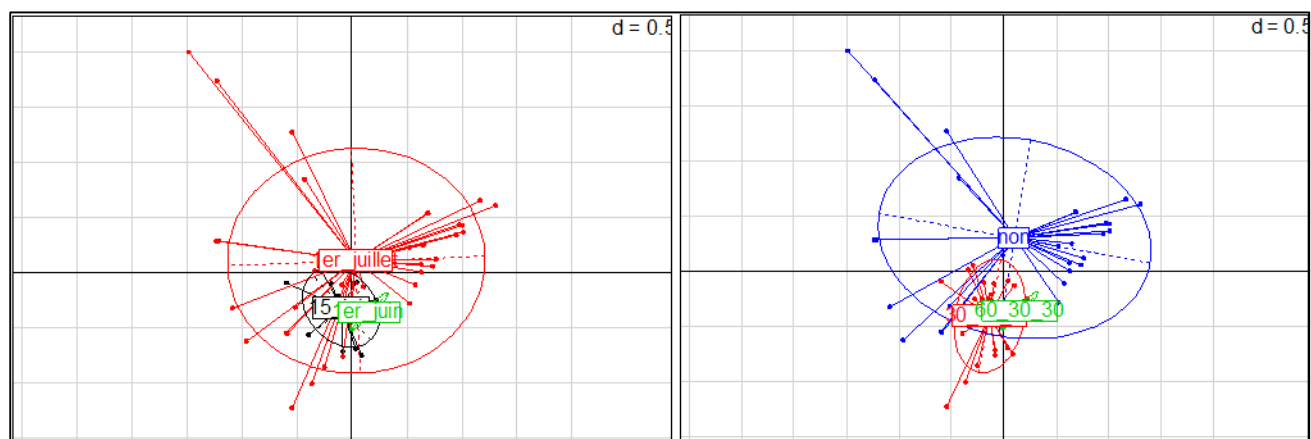
### 3.1.1.2 Le *Festuco arundinaceae* – *Caricetum distantis* J. Duvign. 1967 (FCD)



**Figure 14** : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du FCD. A gauche : Corrélation des espèces avec les deux premiers axes. A droite : La distribution des années de lecture des placettes.

La sortie de l'AFC nous donne un pourcentage d'explication de 2,70 et 2,33 pour les deux axes respectivement. Le premier axe tend à être un gradient traduisant les espèces de milieux humides avec une préférence pour les milieux riche en azote et une quantité de matière organique importante (espèces situées à gauche de l'axe : *Phalaris arundinacea*, *Carex otrubae*, *Trifolium hybridum*, etc.) et le second correspondrait plutôt à un gradient de déprise et fort niveau trophique (*Calystegia sepium*, *Tragopogon pratensis*, *Rumex acetosa*, *Dactylis glomerata*).

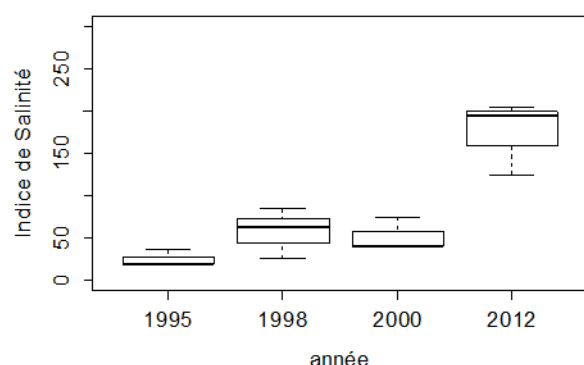
Il semblerait qu'il existe un effet année pour 2005, 2008, 2011 qui sont trois années qui se détachent du reste des autres. Malheureusement, cela pourrait s'expliquer par la lecture de seulement un dispositif en 2005-2008-2011 (dispositif : 3).



**Figure 15** : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du FCD. A gauche : l'effet date de fauche. A droite : L'effet fertilisation

L'analyse AFC ne met pas en évidence des différences existantes entre les différents traitements (autant date de fauche que fertilisation). Les cercles se regroupant entre eux, cela ne permet pas de distinguer des communautés très différentes les unes des autres.

## Dispositif 15



Au cours du temps le dispositif a subi un changement de contrat et on observe également au cours du temps une modification de l'indice de salinité. Celui-ci est plus élevé en 2012 qu'en 2000.

Figure 16 : Répartition des valeurs de l'indice de salinité des placettes permanentes du dispositif 15 au cours du temps (Contrats : A2->C)

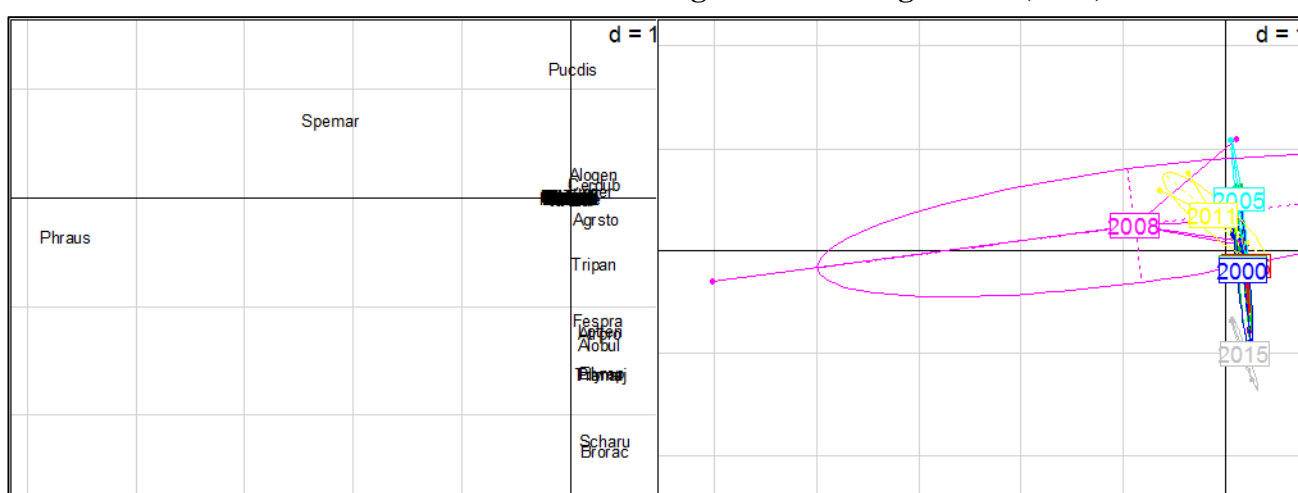
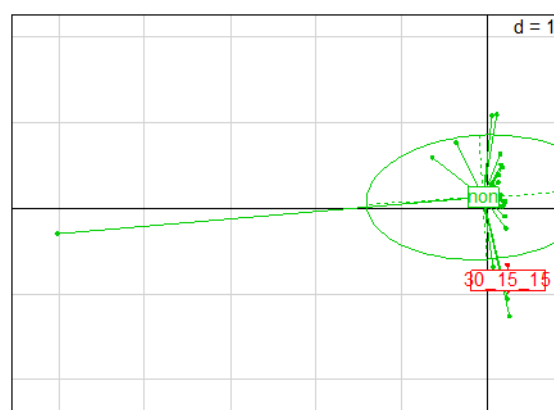
3.1.1.3 *Cerastio dubii* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (CJG)

Figure 17 : Analyse multivariée des placettes de dispositifs permanents du CJG.

Gauche : Corrélation des espèces avec les deux premiers axes. Droite : La distribution des années de lecture des placettes.

Sur la sortie de l'AFC, on observe que le premier axe expliquerait plutôt un gradient de déprise conditionné par *Phragmites australis* qui est une espèce de milieu très humide et une halotolérante (4,03 %). Le second axe représente un degré de salinité avec notamment *Juncus gerardii*, *Puccinella distans* des espèces halophiles et de l'autre extrémité des espèces non-halophiles voire faiblement halotolérantes *Schedonorus arundinaceus*, *Bromus racemosus* par exemple (1,71 %).



Concernant la sortie AFC sur les années, nous ne pouvons rien conclure de particulier, aucune année ne se détache significativement.

Sur la figure ci-contre, il semblerait que la fertilisation se détache peu des relevés non fertilisé. En sachant que les modalités sont sous représentées comparées aux parcelles non fertilisées. Une AFC sur la date de fauche est dispensable étant donné qu'une seule modalité (Fauche au 1<sup>er</sup> juillet) est effectuée.

Figure 18 : Analyse multivariée (AFC) des placettes de dispositifs permanents du CJG : L'effet fertilisation

Le dispositif 13 a subi une modification de son contrat au cours du temps (2000-2015) en passant d'une gestion fertilisée à une gestion non fertilisée depuis une quinzaine d'années (déclaré par l'agriculteur). On observe ici que l'indice de salinité est plus bas en 2015 qu'en 1998 et 2000. Les indices d'humidité et d'affinité à l'azote semblent réguliers pour les années de lectures présentées.

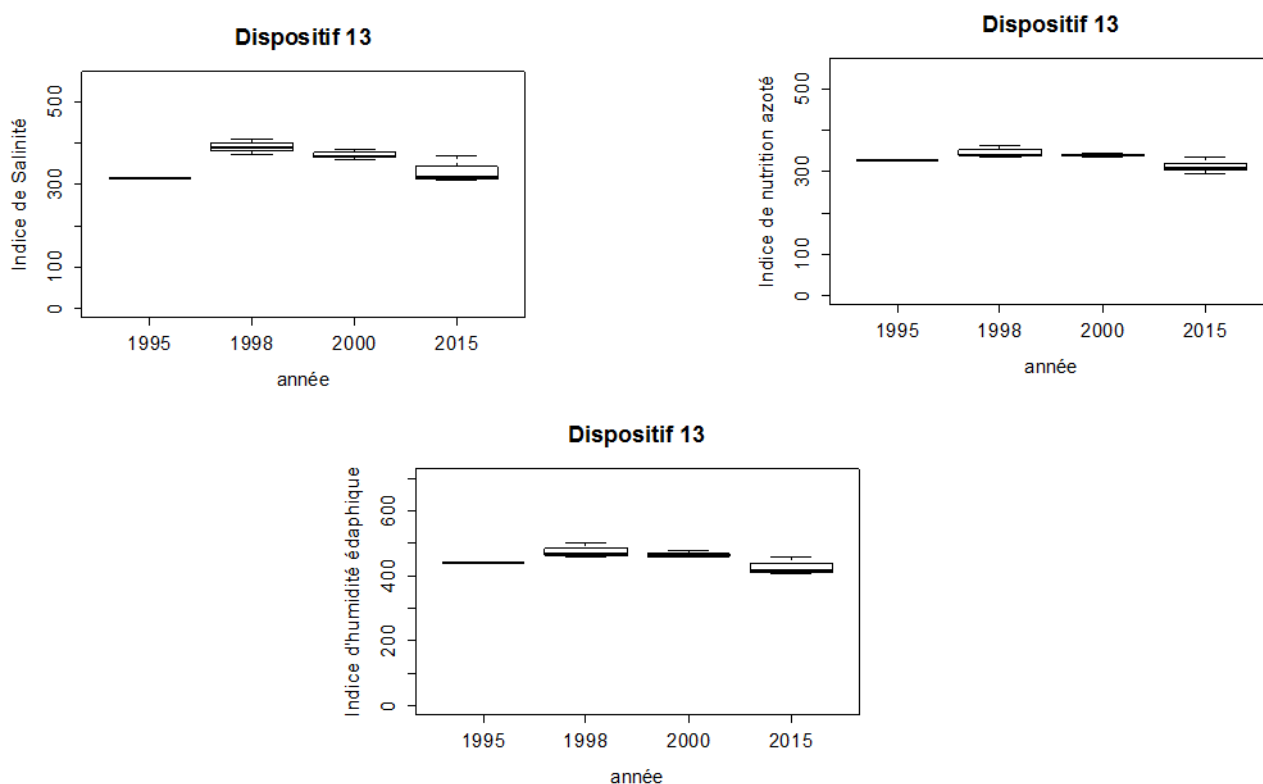


Figure 19 : Répartition des indices de salinité, d'humidité édaphique et de nutriments azotés des placettes du dispositif 13 au cours du temps (Contrats : A2->C)

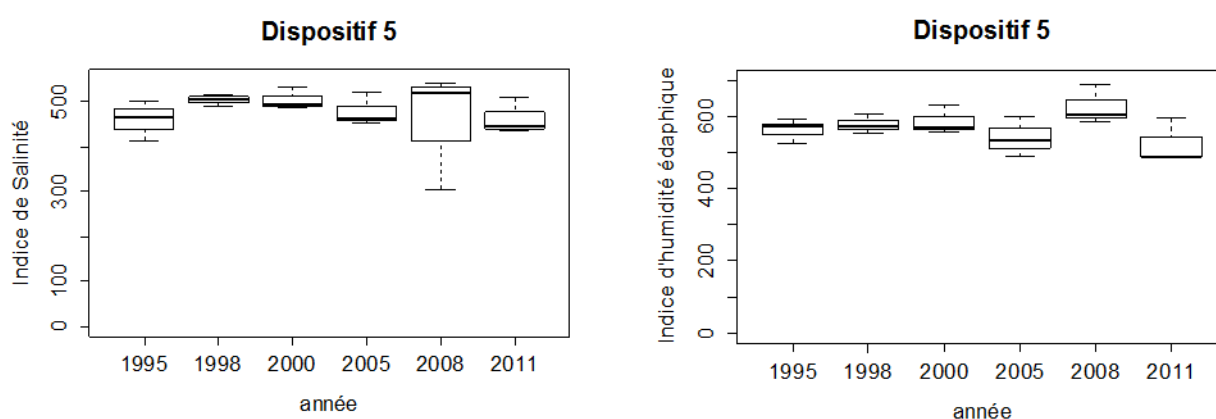


Figure 20 : Répartition des indices de salinité, d'humidité édaphique, des placettes du dispositif 5 au cours du temps (Contrat : C)

Le dispositif 5 présentait des problèmes d'inondations depuis plusieurs années et en 2009 des actions ont été mises en place notamment pour rendre sa fonctionnalité à un fossé adjacent. On observe également ici une forte hétérogénéité au sein des placettes.

Voici un tableau récapitulatif des observations de changements potentiels observés au cours du temps sur l'ensemble des dispositifs permanents toutes associations confondues. Aucune significativité n'a pu cependant être assurée. Celui-ci est purement descriptif.

**Tableau 5 :** Tableau récapitulatif des changements potentiellement observés sur les dispositifs permanents depuis 1995

Grpmt	Commune	Dispositif	Placettes	Problème hydro.	Changement de contrat	Changement de l'indice de salinité	Changement de l'indice d'humidité édaphique	Changement sur l'indice de nutrition azoté
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	6	N° 4, 5 ,6		A2->C	Aucun	Aucun	Aucun
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	7	N° 1, 2,3		A2->C	Augmentation	Augmentation	Aucun
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	8	N°13, 14,15		A3->C	Aucun	Aucun	Aucun
Agropyro-Juncetum gerardii	MARSAL	9	N° 7, 8, 9		A2->C	Aucun	Aucun	Chute en 2008,2011
Agropyro-Juncetum gerardii	SAINT MEDARD	10	N° 16, 17,18		A3->C	Aucun	Aucun	Aucun
Agropyro-Juncetum gerardii	MULCEY	11	N° 23, 24,25		A1->C	Aucun	Aucun	Aucun
Agropyro-Juncetum gerardii	BLANCHE EGLISE	16	N° 22	Oui	A3->A2->C	Augmentation	Augmentation	Augmentation
Agropyro-Juncetum gerardii	AMELECOURT	19	N° 51, 52,53	Oui	A2->C	Chute en 1995 puis stable	Chute en 1995 puis stable	Aucun
Cerastio-Juncetum gerardii	CHATEAU-SALINS	5	N° 32, 33,34	Oui	C	Aucun	Aucun	Aucun
Cerastio-Juncetum gerardii	MULCEY	13	N°29, 30,21		A1->C	Aucun	Aucun	Aucun
Cerastio-Juncetum gerardii	BLANCHE EGLISE	17	N° 35 ,36		C	Aucun	Aucun	Aucun
Festuco-Caricetum distantis	CHATEAU-SALINS	3	N° 40, 41,42		C	légère augmentation en 2011	légère augmentation depuis 1995	légère augmentation depuis 1995
Festuco-Caricetum distantis	SAINT MEDARD	12	N° 10, 11,12		A2	Aucun	Aucun	Aucun
Festuco-Caricetum distantis	MULCEY	14	N°26, 27,28		A1->C	Aucun	légère augmentation depuis 1995	légère augmentation depuis 1995
Festuco-Caricetum distantis	MULCEY	15	N° 19, 20, 21		A3->A2->C	Augmentation en 2015	Légère augmentation en 2015	Aucun

### 3.1.2 Les relevés phytosociologiques

A titre de rappel, nous nous concentrons à présent sur des relevés phytosociologiques réalisés dans la vallée de la Seille sur une seule association : le FCD. Ce sont des pairs de relevés possédant une lecture ancienne (1992 ou 2000 ou 2001) et une lecture dite « récente » (2008-2015). Nous avons traité le jeu en absence/présence dans cette partie afin de pallier aux faibles variations des espèces halophiles qui pourraient se « noyer » dans l'ensemble du cortège d'espèces du FCD.

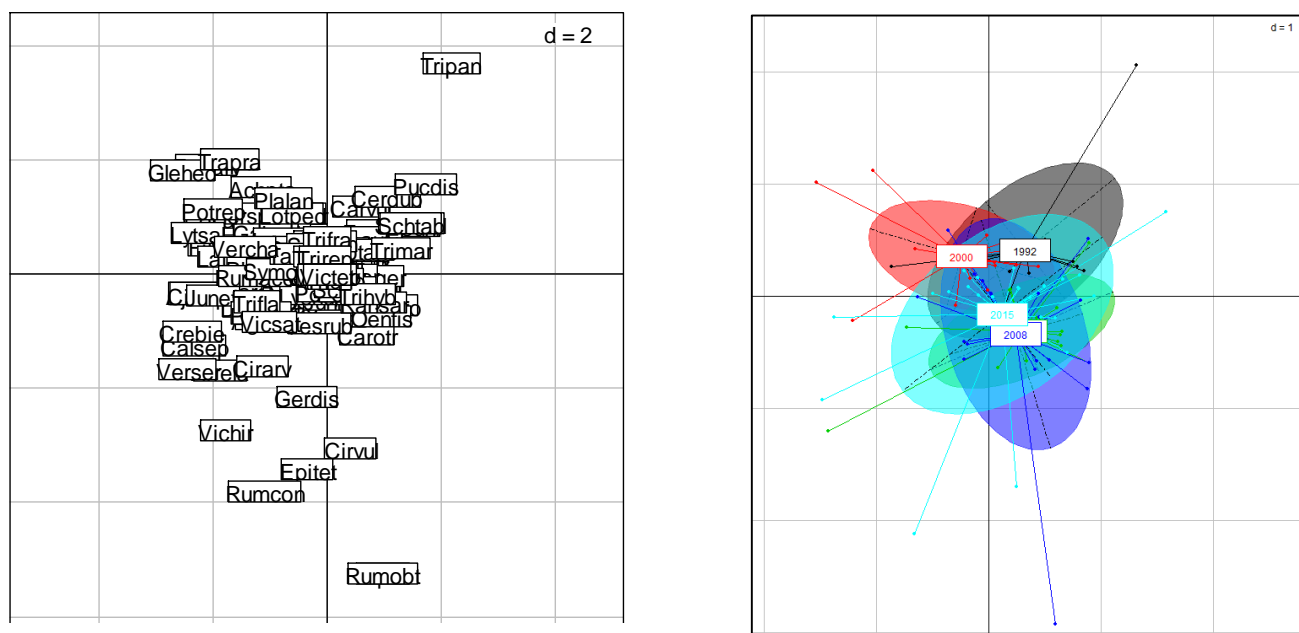


Figure 21 : Analyse multivariée (AFC) en absence/présence des relevés phytosociologiques toutes années confondues avec les espèces présentes dans au moins 5 % des relevés. À gauche la distribution des espèces, à droite les années de lectures

L'axe 1 présenterait un gradient de salinité avec à son extrémité des espèces halophiles/halotolérantes telles que : *Tripolium pannonicum*, *Puccinella distans*, *Triglochin maritimum*, *Cerastium dubium*, et le second axe représenterait un gradient de milieu prairial plutôt riche et pâturé (Partie inférieure de l'axe 2) vers des prairies plutôt mésophiles de gestion plus extensive (Partie supérieure de l'axe 2). Concernant les années de lecture, aucune d'entre elles ne se décrochent réellement afin d'accuser une véritable différence entre elles.

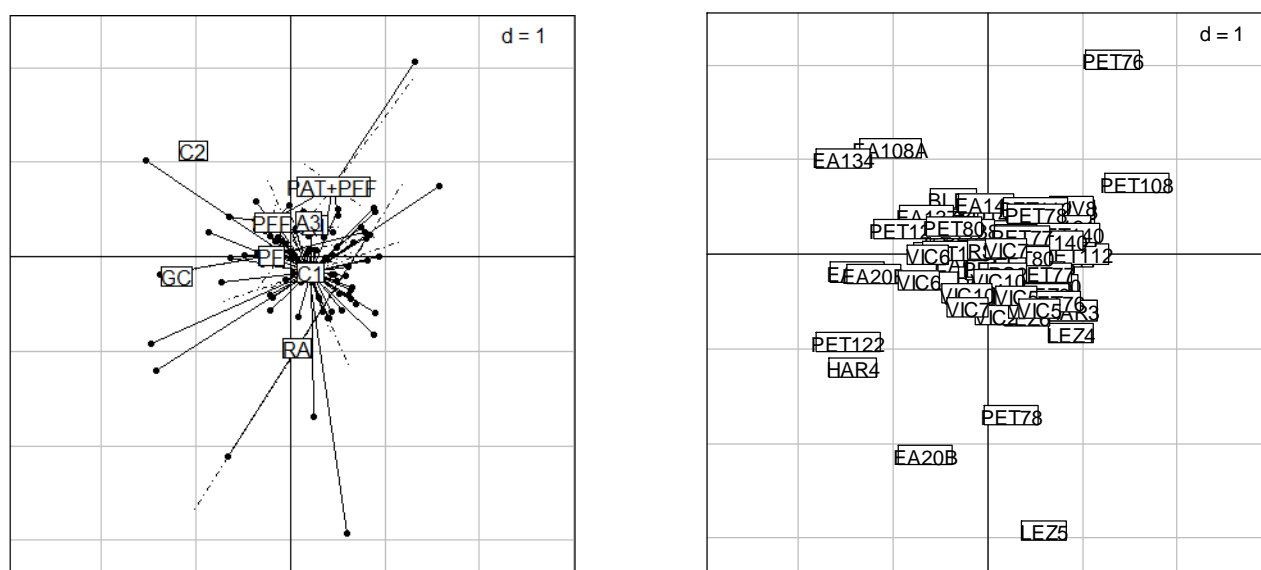


Figure 22 : Analyse multivariée en absence/présence des relevés phytosociologiques toutes années confondues avec les espèces présentes dans au moins 5 % des relevés. À gauche la distribution des contrats, à droite les noms historiques de relevés.

La figure ci-dessus permet de mettre en évidence que certains contrats tel que C2 (Fauche au 15 juillet sans fertilisation), RA (Gestion Rôle des genêts : Fauche au 20 juillet sans fertilisation) et GC (Gestion Cirse des Champs) s'écartent un peu plus du restes des autres pratiques. Certains relevés s'isolent également du noyau central caractérisant une composition floristique divergente de la majorité selon les caractéristiques précédentes des axes.

A présent, une opération est réalisée afin d'observer comment les trajectoires des relevés phytosociologiques se sont comportées lors des années de lectures. Ceci est réalisé à partir de l'AFC précédente où les relevés sont projetés, expliqué par deux axes qui pourraient caractériser un gradient de salinité sur l'axe 1 et un gradient de milieu prairial plutôt riche et pâturé (Partie inférieure de l'axe 2) vers des prairies plutôt mésophiles de gestion plus extensive (Partie supérieure de l'axe 2).

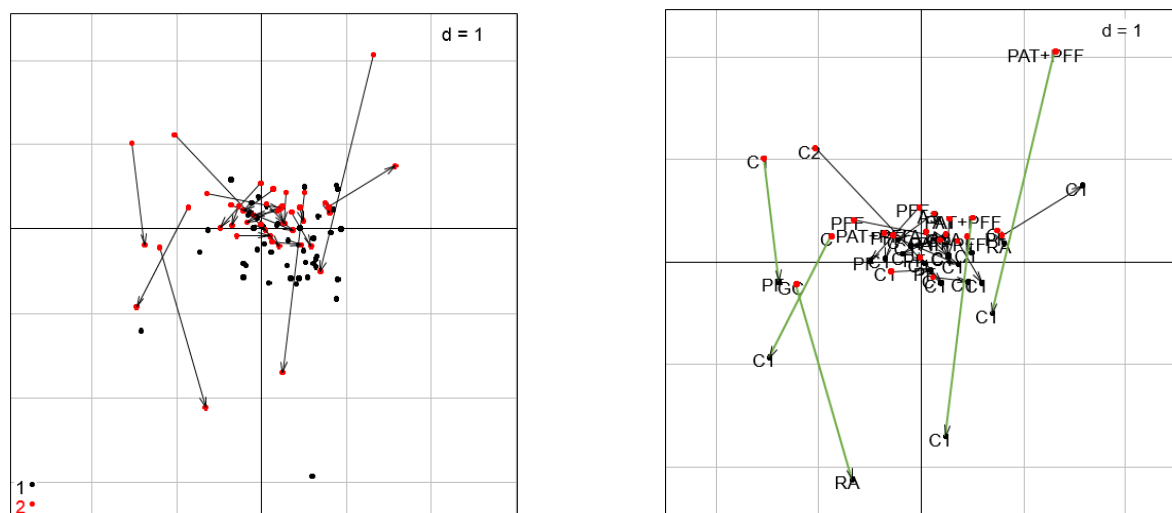


Figure 23 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD comportant : à gauche : un changement de contrat de toutes natures confondues, à droite : la nature des changements. 2• (à gauche) : Changement de contrats 1• (à gauche) : Contrat stable. A droite : • = 1ère année de lecture. La liste des codes contrats est disponible en annexe 2. Les traits verts représentent les plus grandes trajectoires

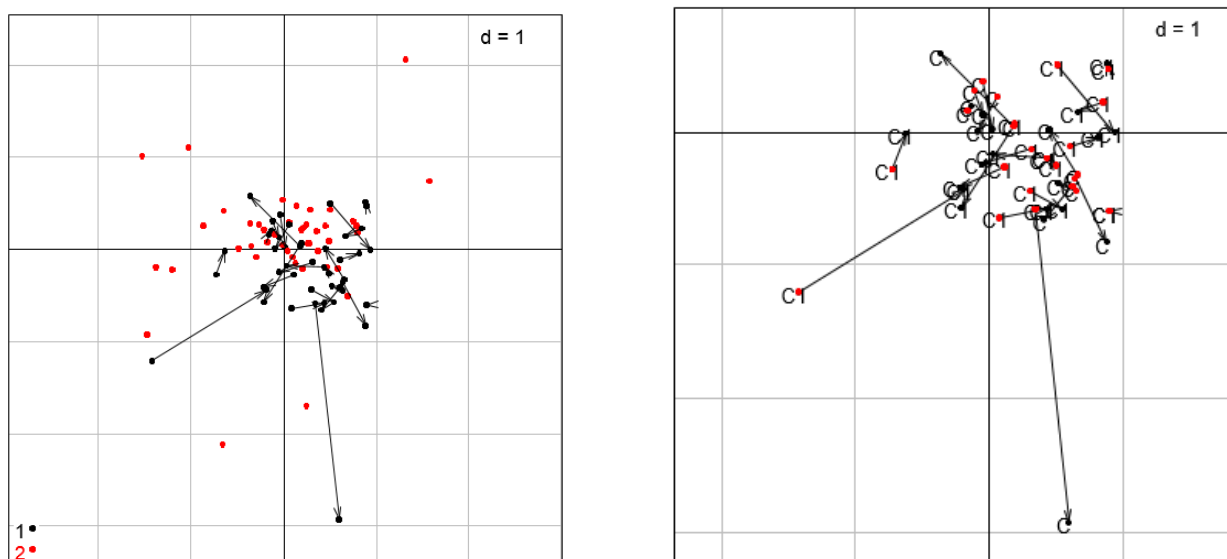


Figure 24 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD comportant : à gauche : La trajectoire des relevés de contrats semblables, à droite : les contrats des relevés stables dans le temps. 2• (à gauche) : Changement de contrats 1• (à gauche) : Contrat stable. A droite : • = 1ère année de lecture. La liste des codes contrats est disponible en annexe 2. Les traits verts représentent les plus grandes trajectoires

Il semblerait que les relevés ayant subi des changements de contrats présentent une composition floristique plus hétérogène entre les dates de relevés (à quelques expressions près) que les relevés possédant les mêmes contrats.

A présent, voici un détail pour les différentes sorties temporelles : A : 1992-2015, C : 2000-2015 sur les relevés ayant subi des changements de contrats (2001-2008 étant constant en contrat C) :

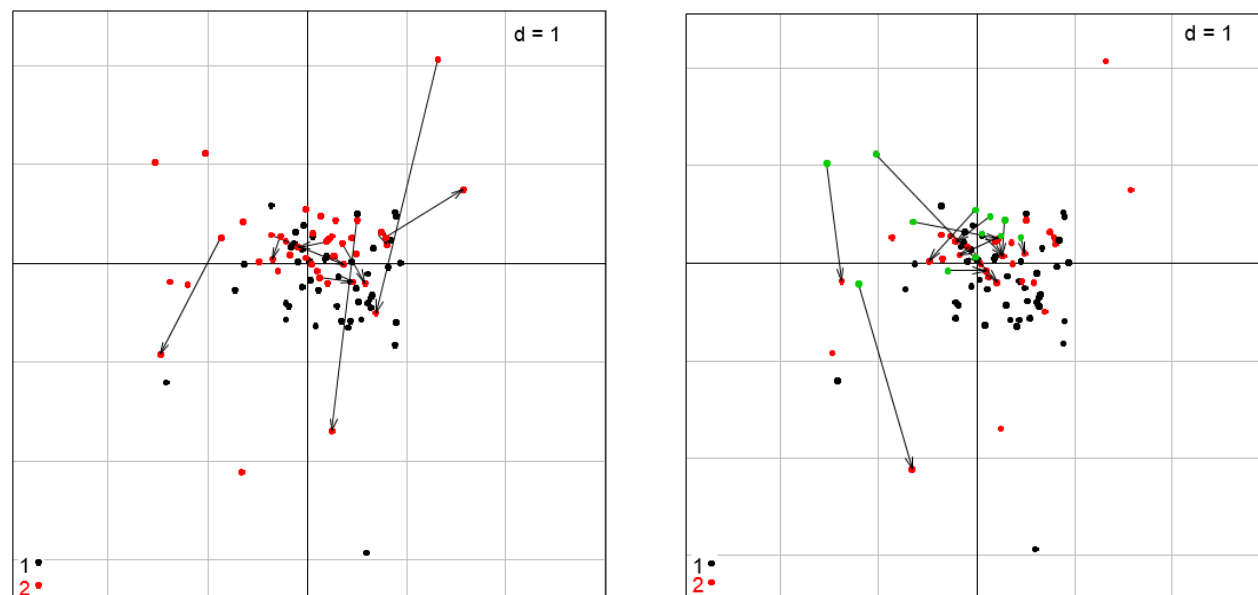


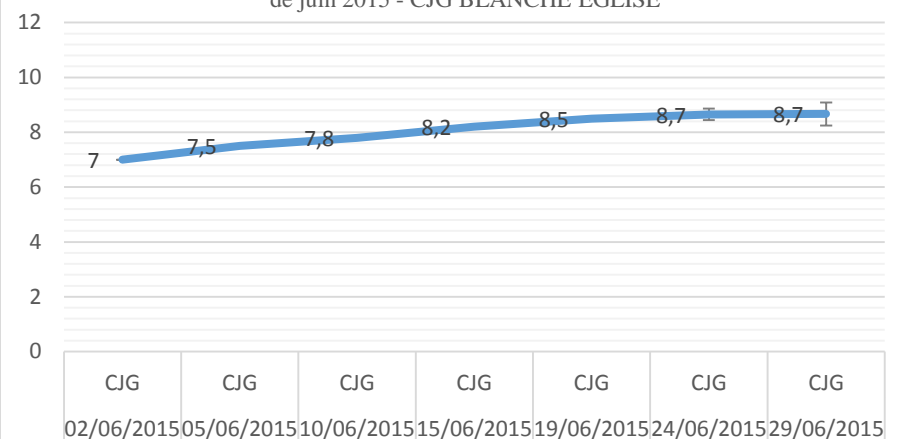
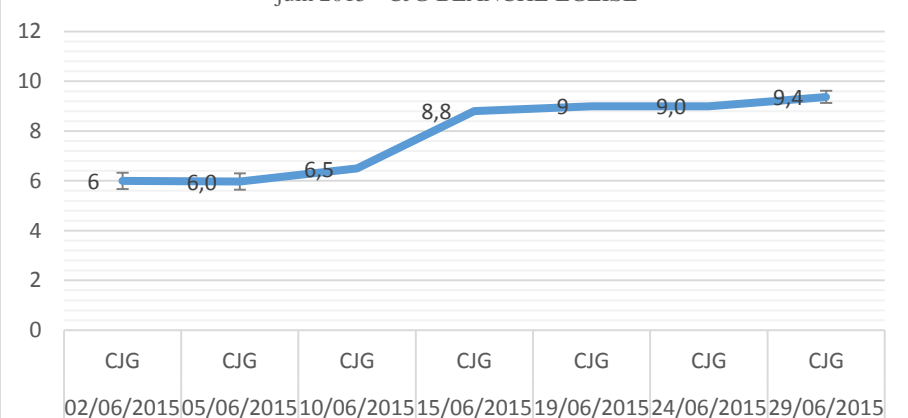
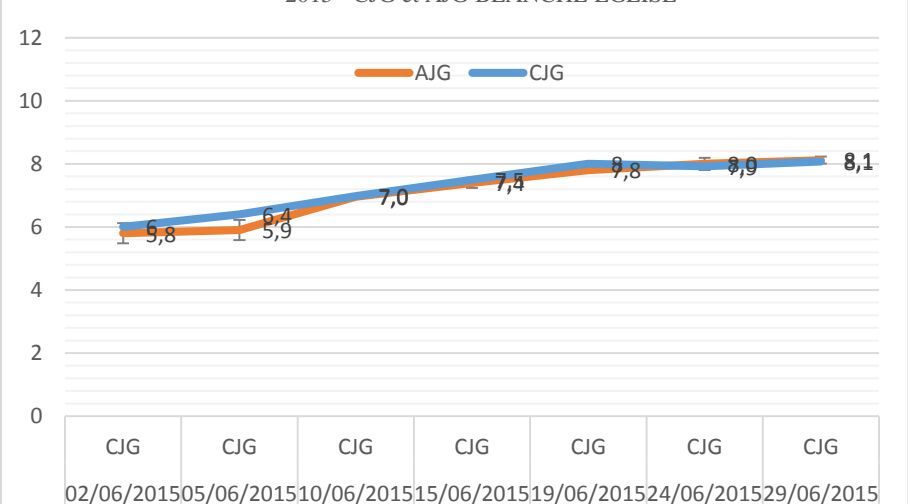
Figure 25 : Analyse de la trajectoire des relevés phytosociologiques du FCD subissant un changement de pratique agricole au cours du temps selon leur série temporelle. A gauche série A : 1992-2015 • Contrats subissant des changements de pratiques, • Relevés de l'année 2000.

Les relevés de la série A : 1992-2015 apparaissent tout aussi variant que la série C : 2000-2015. Tous deux varient plus que la série B qui eux constituent la quasi-totalité des contrats stables (et sur sites conservatoires). L'interprétation de ces graphiques est cependant descriptive et n'a pas fait l'objet d'un test de significativité.

En résumé, on observe des changements de composition floristique de façon plus forte sur les relevés possédant les séries temporelles les plus longues mais aucun effet d'un type de pratique n'a pu être mis en évidence. Une précision moindre de la localisation géographique des relevés anciens pourrait être une des explications.

### 3.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1<sup>er</sup> juillet

L'étude phénologique ci-dessous ne traite que certaines espèces d'intérêts halophiles et/ou patrimoniales observables durant la période d'étude et constituant un véritable enjeu conservatoire. A savoir *Juncus gerardii*, *Triglochin maritimum*, *Puccinellia distans*, *Alopecurus bulbosus*, *Carex distans*. Concernant l'année 2015, seule année de lecture pour le moment, nous pouvons observer que *Juncus gerardii*, atteint la fin de sa fructification à partir du 24 juin environ. Le *Triglochin maritimum* atteint son stade de fin de fructification début de dissémination vers le 15/20 juin. *Puccinella distans* atteindra la fin de fructification et la dissémination entre le 10-15 juin.

Figure 26 : Evolution de la phénologie de *Triglochin maritimum* au cours de juin 2015 - CJG BLANCHE EGLISEFigure 27 : Evolution de la phénologie de *Puccinella distans* au cours de juin 2015 - CJG BLANCHE EGLISEFigure 28 : Evolution phénologique de *Juncus gerardii* au cours de juin 2015 - CJG et AJG BLANCHE EGLISE

*Carex distans* observé en dehors des placettes de relevés dans l'association du FCD finirait sa fructification aux alentours du 25 juin, *Alopecurus bulbosus* et *Alopecurus geniculatus* atteignent quant à eux une maturité et assurent une dissémination rapidement. La période de dissémination eue lieu autour du 10 juin (une des parcelles de relevé ayant été fauchée durant le relevé, le suivi de cette espèce a été limité). Il semble que *Juncus Gerardii* possède la même évolution phénologique dans les groupements AJG et CJG, c'est pourquoi les deux courbes de cette espèce se superposent presque totalement. En dehors des placettes de relevés FCD mais à l'intérieur de cette association, le *Juncus gerardii* possédait une légère avance sur les deux autres associations.

En conclusion, ces espèces ont des évolutions phénologiques différentes au cours du temps pour l'année 2015 (notamment *Triglochin maritimum* déjà en fleur début juin). Les dates de maturation et de dispersion se retrouvent dans un espace situé entre le 15 juin et le 25-30 juin.

## 4 . DISCUSSIONS

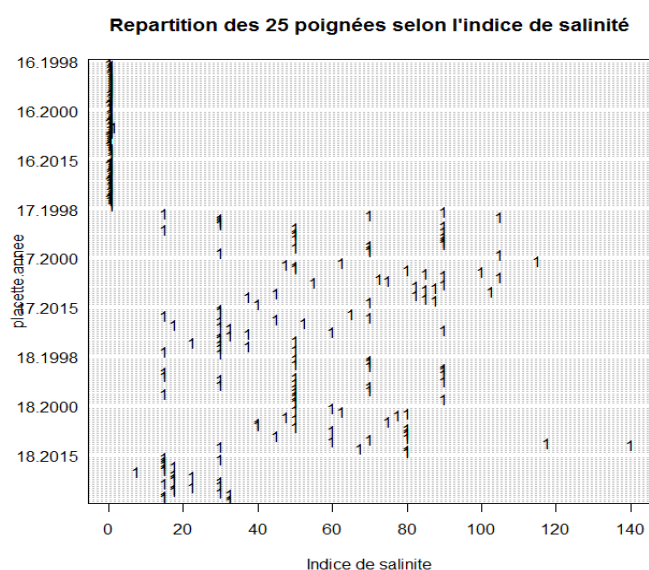
### 4.1 Evolution diachronique des communautés végétales des prés salés

#### 4.1.1 Les dispositifs permanents

Lors de la publication des résultats nous avons observé des changements de l'indice de salinité dans les différents dispositifs. En reprenant le tableau des espèces, nous arrivons à identifier les différentes espèces responsables de cette hausse. Sur le dispositif 16 (C->A3->A2), les variations de l'indice de salinité sont fortes (500/1995 ; 100/2000 ; 300/2012). Ces fortes variations sont le fruit de la présence/ absence de *Juncus gerardii* qui est moins présent en 1998 qu'en 2000. Cependant, il existe **une seule placette** sur ce dispositif et aucune information entre 2000 et 2012 ce qui empêche de conclure sur une hausse de la salinité car ceci pourrait juste être un effet de l'année 2012 qui serait une année exceptionnelle. Le dispositif 7 (Contrat A2), voit également son indice de salinité augmenter en 2012 avec une tendance à l'augmentation depuis 1995 avec une augmentation plutôt forte de *Juncus gerardii* et d'*Alopecurus Bulbosus* (qui possède un coefficient de Julves pour la salinité de 3). Le dispositif 15 (Contrat A3->A2) voit sa valeur de salinité fortement augmenter en 2012, avec une augmentation de la présence également de *Juncus gerardii*. Enfin le dispositif 3 possède lui aussi une augmentation de l'indice de salinité en 2011 (Contrat C), avec une augmentation d'*Alopecurus bulbosus* mais ici cette valeur est à prendre avec des pincettes car des coefficients sont semblables entre 2008 pour *Alopecurus geniculatus* et *Alopecurus bulbosus*, les deux espèces ne possèdent pas les mêmes indices de Julves pour la salinité (respectivement de 0 et de 3). La **différence** ici de **détermination** pourrait induire une **fausse augmentation** de l'indice de salinité ou bien une fausse stagnation.

Il existe un biais qui permet déjà de poser les questions de la détermination de l'association végétale. En effet, comme le montre la figure 9, bon nombres de poignées de l'AJG et du FCD se recouvrent dans les deux associations. Il serait intéressant de voir s'il n'y existe pas un effet d'un facteur donné conduisant **au glissement de certaines associations** vers d'autres ou alors s'il s'agit juste d'une **erreur de détermination**. Il existe depuis 1995, au moins 5 auteurs ayant travaillé sur les dispositifs permanents pour en récolter l'information utilisée, la méthodologie a été transmise de la façon la plus rigoureuse mais il pourrait exister des différences au niveau de la détermination des taxons.

Nous n'avons pas pu tester de façon rigoureuse l'effet des pratiques agricoles sur le jeu de données car, comme affiché dans le tableau 2, il n'existe pas le même nombre de modalités concernant



les associations et les placettes. Le **plan d'échantillonnage manque de rigueur**, ce qui nous a empêchés de constituer des tests ANOVA. Les modèles mixtes peuvent palier ce genre de problèmes, cependant il reste toujours les autres problèmes soulevés. De plus, il existe une **variabilité inter-placette** au sein quelques fois d'un même dispositif ce qui pourrait être un poids important dans l'explication de la variabilité de nos relevés. La figure ci-contre montre une forte diversité au sein du dispositif 10 entre les placettes 16 et 18-17. Cependant au sein d'un même dispositif nous observons que les poignées restent

Figure 29 : Cleveland plot du dispositif 10 L'indice de salinité de chaque poignée exprimé au cours du temps et de la placette  
 ▼ : Placette 4 ; ◇ : Placette 5 ; X : Placette 6

généralement dans une même tranche, ce qui nous conforte dans l'idée d'utilisation d'une moyenne des indices de traits de vie à la placette. Même si toutefois, nous ne pouvons rien conclure, nous observons une certaine tendance ce qui pousse à continuer d'explorer les données dans un futur proche. Par ailleurs, le suivi des dispositifs n'a **pas été fait de façon régulière** au cours du temps et quelques fois il existe jusqu'à une période de 10 ans sans information(s), puis une nouvelle lecture actuelle. Ceci pourrait être dangereux si l'on souhaitait conclure sur un effet des pratiques, il pourrait tout à fait s'agir de l'expression d'une année particulière qui ne serait pas le reflet d'un effet de quelque pratique que ce soit.

Un autre point empêche de conclure, il s'agit de **l'information des pratiques agricoles**. En effet, les pratiques agricoles sont recueillies sous forme d'enquêtes agricoles et à partir de contrats souscrits. Les pratiques souscrites ou déclarées peuvent être différentes et ainsi l'information peut être obsolète : par exemple un agriculteur aurait pu appliquer une gestion extensive avec fauche au 1<sup>er</sup> juillet sans fertilisation et lors du programme ACNAT, contractualisé un contrat A1 avec une fauche au 1<sup>er</sup> juillet et une fertilisation maximale de 30/15/15, mais sans appliquer la fertilisation. Ce cas de figure n'apparaît pas comme délirant auprès des professionnels de la filière. Il est en effet difficile de connaître les pratiques réelles exercées. Encore plus difficiles mais pas moins impactant, l'historique des **très anciennes pratiques agricoles**. Ce n'est pas une surprise, il existe sans doute un effet sur certaines parcelles d'une forte pression ancienne (de pâturage par exemple) qui conditionne encore aujourd'hui la diversité et la composition de la flore de certaines parcelles. Malheureusement, cette information est difficilement récupérable (en tout cas, impossible pendant l'encadrement de ce stage).

Il manque également **une série d'éco-variables** qui sont indispensables à la conclusion d'un effet des pratiques agricoles. Outre la **mesure de salinité du sol**, qui semble être un facteur de structuration de la flore très important, il est nécessaire d'obtenir des informations sur la **microtopographie**, sur la **pédologie** et le **fonctionnement hydrogéologique**. Une fois ces variables mesurées, nous pourrions observer leur effet ou non sur les changements de végétations. Il serait intéressant de réduire le nombre d'échantillonnage sur les dispositifs permanents car cela demande un investissement conséquent (financièrement et temporellement), et plutôt se concentrer sur certains dispositifs en privilégiant la qualité de la donnée plutôt que la quantité.

Concernant le choix de la transformation statistique, nous avons transformé les indices de Braun-Blanquet en classes de médianes car il est définitivement impossible d'utiliser ces coefficients en analyse multivariée, **les valeurs d'abondance/dominance des espèces ne permettent pas d'observer des différences interprétables** (PODANI, JANOS, 2006). Nous avons choisis d'utiliser une moyenne par placette mais il aurait été tout aussi juste et logique d'utiliser la médiane afin d'observer les changements. Les valeurs étant réparties de manière relativement correcte au sein des placettes, la moyenne des indices des poignées est assez représentative de l'indice de la placette.

En résumé, des tendances au sein des dispositifs sont aperçues. Tant au niveau de la stabilité des valeurs des indices sur contrats stables que sur des changements observés avec des changements de contrats. *Juncus gerardii* est une espèce apparemment sensible au cours du temps, certaines publications montrent que les pratiques agricoles ont un effet sur cette espèce dans d'autres contrées (Marais poitevin, BOUZILLE, AMIAUD 1996). Cependant nous ne pouvons mettre en avant un effet significatif des pratiques agricoles à cause de quelques biais et de variables environnementales à inclure dans les analyses. Nous ne sommes pas tenus d'accorder aux pratiques agricoles les variations des différents indices au cours du temps. Une précision doit être apportée quant à l'association pour pouvoir traiter l'information par association bien délimitée et utiliser un échantillonnage plus régulier et plus diversifié. Une fois ces points clarifiés, une nouvelle analyse pourra prendre forme et avec, la détermination de la part d'explication de chacune des variables au modèle.

#### 4.1.2 Les relevés phytosociologiques

En premier lieu, nous avons observé avec le jeu de données des relevés phytosociologiques, des trajectoires qui étaient dans l'ensemble plus importantes pour les relevés possédant un changement de contrat par rapport aux relevés aux pratiques stables. Une analyse de classification hiérarchique associée à un indice de dissimilarité (Sorensen) (BROCARD et Al., 2011) a permis de mettre en évidence que certains relevés étaient plutôt considérés comme des prairies mésophiles que du FCD (une potentielle évolution du FCD). Cela pourrait être une explication tout à fait logique d'un effet de drainage ou curage de fossé, voire de positionnement du relevé. Malheureusement il existe quelques points qui nous empêchent également de conclure sur cet aspect. Notamment le fait que nos relevés ne soient constitués **que de deux années de lecture**. Il se pourrait que l'une des deux années soit le fruit de l'expression d'une année particulière, tant d'un point de vue météorologique que stationnelle (l'expression de la salinité par exemple). Les traits de vie et une analyse du changement de cet indice est ici peu approprié car nous ne possédons que deux valeurs pour chaque binôme. Ce qui n'est pas très révélateur.

Comme précédemment pour les lectures de placettes, il existe un vrai problème en ce qui concerne la **véracité des pratiques agricoles, l'utilisation ancestrale du sol**, et la **mesure des variables manquantes**. Concernant l'utilisation ancestrale des sols et la nature du sol, de nombreuses cartes géologiques permettent de mettre en avant une information quant à la composition (limons de plateaux, marne du Keuper, etc.). Cependant la vallée de la seille a été le théâtre de bien nombreuses exploitations, notamment pour l'extraction du sel, et le tassement du sol, des résidus de poteries ou des déchets ont pu conditionner le sol à un endroit donné et l'information peut devenir également obsolète.

L'échantillonnage des relevés de 2015 aurait pu être plus fructueux si nous avions identifiés les parcelles agricoles qui possédaient une information déjà enregistrée dans les dossiers du PNRL. Malheureusement cette information n'a pas pu être récupérée avant la phase de terrain, ce qui nous a malheureusement ôté quelques relevés et donc aurait pu jouer sur la puissance d'échantillonnage.

L'analyse statistique a été réalisée sur des coefficients d'absence présence car l'abondance n'a de sens que si nous avons un jeu de données très homogène (WILSON, 2012). Ce qui n'est pas notre cas ici, et un jeu en absence présence, permet de mieux observer les variations des espèces halophiles dans ce jeu de données (qui sont minoritaires) et qui risqueraient d'être « noyés » dans une masse d'espèces d'intérêt limité.

En résumé sur ce jeu de données des relevés phytosociologiques, une tendance à l'évolution au cours du temps se présume sans pouvoir la corrélér à un facteur agricole. Il manque de nombreuses informations qui sont redondantes avec les lectures de placette à savoir : **la régularité, la véracité des pratiques agricoles (et pratiques ancestrales), la microtopographie**, etc. L'ensemble de ces facteurs identifiés, une gestion complémentaire doit être mise en place comprenant les relevés actuels ainsi que les variables manquantes afin de pouvoir assurer une conclusion rigoureuse et significative sur les pratiques agricoles.

#### 4.2 Phénologie de quatre espèces halophiles sur des prairies fauchées au 1er juillet

Une étude phénologique d'une seule année n'est pas révélatrice dans le cadre de notre étude. Il s'agit du début d'une série temporelle de suivi régulier. Rien ne peut être conclu cette année de façon stricte à moins que celle-ci soit une année vraiment type, ce qui n'est sûrement pas le cas au vu des conditions météorologiques des mois de mars à août où il a fait particulièrement chaud et où il a très peu plu. A titre purement hypothétique, considérons un instant l'année 2015 comme représentative. Si c'était le cas, une question se pose nettement sur la réduction de la date de fauche. Un recul de 15 jours de la date de fauche entraînerait une fauche dans une période de maturation des graines de *Juncus gerardii*, *Triglochin maritimum*, notamment. Une information essentielle à collecter serait de savoir

si les fruits peuvent continuer à assurer leur maturité une fois au sol. Si ceci n'est pas le cas, certaines de ces espèces pourraient voir leur **production de graine diminuer** significativement. Le jonc Gérard ayant une multiplication à la fois sexuée et végétative, celui-ci pourrait réussir à se maintenir plus facilement. Cependant il en va d'une certaine **uniformisation** de la population sur le **plan génétique** et donc un **risque sanitaire** plus élevé. Quelques publications ont d'ailleurs permis de mettre en lumière l'impact de la gestion agricole sur *Juncus gerardii*, notamment l'impact du pâturage bovin sur la germination des graines (AMIAUD, 2000).

Une observation a été faite aussi sur le FCD, *Juncus gerardii* posséderait une phénologie plus avancée sur cette association. Si l'information se confirme à l'avenir, il pourrait être envisagé de reculer la date de fauche mais uniquement sur les prairies les plus mésophiles et sans enjeu ornithologiques.

Dans le futur, quelques indices pourraient être facilement calculés afin de pouvoir exprimer des variables à entrer dans des modèles statistiques : La moyenne pondérée de début de floraison, la date correspondant au pic de biomasse fleurie, l'indice de dissimilarité de floraison.

- *Moyenne pondérée de début de floraison*

Il s'agit d'une variable calculée dans un premier temps en jours julien où le début de floraison de chaque espèce est pondéré par son abondance. Ce trait est ensuite converti en degrés jours (cumul des températures journalières) grâce aux données de températures obtenues par les stations météo. Une correction de ces températures est réalisée en fonction de l'altitude de chaque parcelle (-0.6°C pour 100m, ROME, 2009 ; Theau ; Zerourou, 2008). On considère une température de base de 0°C, seuil habituellement utilisé en écologie pastorale (ROME, 2009) (Cross et al. 2003, Theau ; Zerourou, 2008). La somme des degrés jours est sommée à partir du 1er avril (date de la fonte des neiges sur le versant de VILLAR D'ARENE (Source : ROME, 2009)). Si la floraison d'un certain nombre d'espèces a été manquée, alors, on attribue à l'espèce la floraison moyenne constituée par l'ensemble des floraisons des espèces qui ont pu être relevées sur la parcelle dont est issue l'espèce à floraison manquante (ce qui rend l'espèce neutre dans le calcul) (ROME, 2009).

- *Le pic de biomasse fleurie*

Dans un deuxième temps, est déterminé le pic de biomasse fleurie à l'échelle de la parcelle. Ce pic est également converti en degrés jours. Il correspond à la date où la somme des abondances des espèces en fleur est maximale. (ROME, 2009)

- *L'indice de dissimilarité florale*

Enfin, le calcul de cet indice nous permet d'appréhender la répartition de la floraison de mai à fin juillet qui correspond à la période où plus de 80% des espèces de chaque parcelle ont réalisé leur floraison. Il s'agit d'une formule généralisée de l'indice de diversité de Simpson dont l'abondance de chacune des espèces de la communauté est « pi » et la dissimilarité de floraison des espèces i et j est :

$$dij : FD = \sum_{i=1}^s * \sum_{j=1}^s dij * pi * pj$$

Où s est le nombre d'espèces dans la communauté étudiée et « Dij » varie de 0 (deux espèces ont des floraisons qui se superposent exactement) à 1 (les deux espèces ont des floraisons qui ne se chevauchent pas) (ROME, 2009) (Botta-Dukat 2005; Lepš et al. 2006).

Une limite forte à notre modèle est l'hétérogénéité dans la vallée de la Seille de la phénologie des espèces. Au cours de la réalisation des relevés phytosociologiques, nous avons pu observer à

différents sites des stades phénologiques différents. Ce qui pourrait être dû aux différences de niveaux hydriques et peut-être aux différents niveaux de salinité. BLANCHE EGLISE été un candidat adéquate pour la première expérimentation car sur un même site se situait les 3 associations avec des piézomètres fraîchement posés.

En résumé, l'étude phénologique, de cette année uniquement, ne permet pas de conclure sur une avancée de la date de fauche. Il faudrait plusieurs années de lectures avec plusieurs observations dans la vallée de la Seille afin de tamponner les écarts existants entre les sites. Il faut identifier les facteurs responsables de cette diversité. Un passage régulier s'impose, jusqu'à plusieurs fois par semaine, les changements de stades phénologiques sont parfois très rapides et il est très facile de manquer l'un d'entre eux. A partir des données recueillies, les indices ci-dessus pourront être calculés et ainsi apporter une information supplémentaire quant à la phénologie des espèces des prairies halophiles.

## 5 . CONCLUSION

En résumé de cette étude, il a été possible d'observer à plusieurs reprises des évolutions des indices calculés sur les poignées DE VRIES des lectures de placettes de dispositifs permanents. Elles pourraient indiquer des changements dans la composition floristique ou la structure floristique qui pourraient être dans l'ensemble stables ou positifs. Des tendances s'observent donc, cependant, en l'absence de certaines variables essentielles à la discrimination de l'effet des pratiques agricoles (microtopographie, nature du sol, proximité de la nappe, évolution de la nappe, variables météorologiques), ainsi qu'un plan d'échantillonnage plus régulier (chaque année) et rigoureux (pratiques déclarées/pratiques réelles) nous ne pouvons attribuer aux changements observés l'unique effet des pratiques agricoles. Il en va de même pour le jeu de données des relevés phytosociologiques. Cette première étude critique les points à améliorer et nous encourage à poursuivre la connaissance des systèmes des prés salés, vis-à-vis des pratiques agricoles et des autres facteurs qui conditionnent l'expression de ces communautés végétales.

L'étude phénologique doit, elle aussi, disposer d'un suivi régulier sur les espèces d'intérêt patrimonial. Et, si cela n'est pas excessivement chronophage, utiliser les indices proposés dans ce rapport afin de suivre de façon plus rigoureuse le développement des espèces au cours du temps. Le suivi doit s'effectuer à différentes stations avec des variations d'éco-variables (microtopographie, nature du sol, proximité de la nappe, évolution de la nappe, variables météorologiques) afin d'observer le poids de ces variables dans la phénologie des espèces. L'année 2015 est à elle seule insuffisante pour conclure sur une avancée de date de fauche ou non.

Il faut donc structurer de façon plus complète ces études présentant un fort intérêt, et cette première étude met en lumière un potentiel intéressant.

## 6 . BIBLIOGRAPHIE

- AMIAUD, B., BONIS A., et BOUZILLE JB. 2000. « Conditions de germination et rôle des herbivores dans la dispersion et le recrutement d'une espèce clonale : *Juncus gerardi* Lois », n° 78: 1430- 39.
- BASTOW W., J. 2012. « Species Presence/absence Sometimes Represents a Plant Community as Well as Species Abundances Do, or Better. » Édité par Janos Podani. *Journal of Vegetation Science* 23 (6): 1013- 23. doi:10.1111/j.1654-1103.2012.01430.x.
- BERNARD M., et NICOLAS V. 2009. « Plan de Gestion 2008-2014 : Sites salés protégés de la Vallée de la Seille (57). » Plan de gestion. Fénétrange: CREN.
- BORCARD, D, GILLET F., LEGENDRE P. 2011. *Numerical Ecology with R*. New York, NY: Springer New York. <http://link.springer.com/10.1007/978-1-4419-7976-6>.
- BOUZILLE, J, AMIAUD B., et TOURNADE F. 1996. « Rôle Déterminant Du Pâturage Pour La Gestion Conservatoire Des Systèmes Prairiaux Saumâtres Du Marais Poitevin. » *Acta Botanica Gallica* 143 (4-5): 383- 91. doi:10.1080/12538078.1996.10515734.
- BRUNOTTE, C. 1896. « Les marais salés de la vallée de la Seille au point de vue botanique. » Nancy: Ecole supérieur de pharmacie de Nancy.
- DELONGLEE, S. 1995. « Mares et prairies salées du Saulnois (Moselle) : Mise en place du suivi de la dynamique prairiale dans le cadre de l'article 21-24, contribution au suivi scientifique de l'ACNAT-Prés salés. » DESS de Génie Ecologique. Conservatoire des Sites Lorrains: Université Paris-Sud-Orsay.
- DUVIGNEAUD, J. 1966. « Flore et végétation halophiles de la Lorraine orientale (Dép. Moselle, France). » Mémoire. Bruxelles: Société Royale de Botanique de Belgique.
- HENARD M., et WEBER N. 2014. « Projet Agro-environnemental MAEt 2015 Seille : "Vallée de la Seille, secteur amont et Petite Seille" » ». Parc Naturel Régional de Lorraine.
- MONY, F. 2002. « Les écosystèmes halophiles de Lorraine : dynamique du paysage, organisation des communautés végétales, étude de la banque de graine du sol. » METZ: Metz, Laboratoire Ecotoxicité, Biodiversité, Santé Environnementale, Equipe Phytoécologie.
- MONY, F. 2012. « Evaluation scientifique de DOCOB de la zone Natura 2000 FR4100232 "Vallée de la Seille (secteur amont et petite Seille). » VILLERS-LES-NANCY: BIOTOPE.
- PETRUCCI Y., 1992 - Etude et cartographie phytosociologique de la vallée de la Seille en vue de la mise en place d'une gestion conservatoire. Mémoire de DEA. Université de Paris XI. Université de Metz. Parc Naturel Régional de Lorraine : 34 p. + annexes.
- PODANI J. 2006. « Braun-Blanquet's Legacy and Data Analysis in Vegetation Science. » *Journal of Vegetation Science* 17 (1): 113- 17. doi:10.1111/j.1654-1103.2006.tb02429.x.
- ROME, M. 2009. « Compréhension des mécanismes régissant la phénologie des prairies subalpines : Cas de l'Adret de Villat d'Arène (Hautes Alpes). » Master II. Laboratoire d'Ecologie Alpine.
- LE CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS DE LORRAINE, 2012 « SUIVI ECOLOGIQUE 2012 – Prés Salés de la Seille. ». Le Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine.
- PARC NATUREL REGIONAL DE LORRAINE, 2007 Les vulgarisations scientifiques du Parc Naturel régional de Lorraine N°1, "L'exceptionnelle vallée de la Seille", 155p.

### Sites Internet

« Eau France - Les pourcentages de recouvrements. » Consulté le 4 août 2015.

<http://www.eaufrance.fr/>

Conservatoires d'espaces Naturels. « Le conservatoire d'espaces naturels de Lorraine & ses missions. » *Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine*, 2015. <http://www.cren-lorraine.com/fr/csl-3.html>.

Institut-numérique. « La vallée de la Seille » Novembre, 2013. Consulté le 5 avril 2015. <http://www.institut-numerique.org/1-presentation-du-territoire-detude-52835951e1fb7>

J. BARDAT, F. BIORET, M. BOTINEAU, V. BOULLET, R. DELPECH, J.-M. GÉHU, J. HAURY, A. LACOSTE, J.-C. RAMEAU, J.-M. ROYER, G. ROUX, J. TOUFFET Prodrôme des végétations de France. Consulté de 8 août 2015.

[http://habitats-naturels.fr/prodrome/prod\\_index.htm](http://habitats-naturels.fr/prodrome/prod_index.htm)

Flore et végétation de la France : CATMINAT, bases de données traits de vie. Juillet 2015. Consulté le 5 juillet 2015.

<http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>

# ANNEXES

## 7 . ANNEXES

Annexe 1 : Les contrats de gestion des prés salés.....41

Annexe 2 : Liste des changements de contrats sur les dispositifs permanents et sites de relevés phytosociologiques ainsi que leur signification.....42

Annexe 3 : Ensemble des évolutions de tous les dispositifs permanents au cours du temps : via indice de salinité, indice d'humidité édaphique et indice d'affinité à l'azote.....45

Annexe 4 : Annexe Cartographique

a. Localisation des dispositifs permanents de suivi de la vallée de la Seille.....59

b. Localisation des relevés phytosociologiques réalisés en 2015 dans la vallée de la Seille.....63

c. Carte de localisation des relevés phénologiques réalisés à BLANCHE EGLISE en 2015.....68

Annexe 5 : Liste des noms entiers du jeu de données et traits de vie de Julves correspondants.....69

### Annexe 1 : Les contrats de gestion des prés salés

Le contrat ACNAT ont permis de repartirent les pratiquent en 3 catégories, les contrats de fauche A1, A2, A3, les contrats de pâturage (contrat B) et les contrats C acquis par le CREN. Les indemnités étaient dégressives avec la gestion la moins biologique. (MONY, 2002)

A1	A2	A3	B	C
Fauche : 1 <sup>er</sup> Juillet  Fertilisation max : 30N/15P/15K  Pâturage autorisé entre le 1/07-30/11	Fauche : 15 Juin  Fertilisation max : 30N/15P/15K  Pâturage autorisé : Entre le 15/07-30/11	Fauche 1 <sup>er</sup> Juin  Fertilisation max : 60N/30P/30K  Pâturage autorisé entre le 1/06-30/11	Pâturage raisonné et le sur-piétinement évité.  Fertilisation max : 30N/15P/15K	Fauche : 1 <sup>er</sup> Juillet  Aucun amendement, pâturage du 1/07-30/11

### CTE du Saulnois (Source CREN, 2012)

Mesures de gestion	Obligatoire	Recommandé
Aucun produit phytosanitaire	x	
Eviter le surpâturage	x	
Retrait des animaux au 30 novembre	x	
<b>Propriétés du CREN :</b>		
Aucune fertilisation minérale ou organique	x	
Fauche après le 30 juin	x	
Retrait des animaux au 1/11	x	
<b>Autres propriétaires :</b>		
Fertilisation limitée à 30N/15P/15K	x	
Fauche après le 15 juin	x	
Aucune fertilisation minérale ou organique		x
Fauche après le 30 juin		x
Retrait des animaux au 1/11		x

### MAET 2015 SEILLE du PNRL (Source : PNRL, 2015)

Intitulé	LO_SEIL_PS1	LO_SEIL_PS2	LO_SEIL_PS3	LO_SEIL_PR1	LO_SEIL_PR2	LO_SEIL_PR4	LO_SEIL_PR3	LO_SEIL_RA1	LO_SEIL_RA2
Mesures	Maxi 30 U d’N min et orga	0 ferti + fauche > 15/06	0 ferti	Maxi 30 U d’N min et 65 U d’N orga	Maxi 30 U d’N min ou orga + fauche >15/06	Maxi 30 U d’N min ou orga	Remise en herbe	0 ferti + Fauche >30/06 + mise en défens 10%	0 ferti + fauche >20/07 + mise en défens 10%
Habitat Total	760, 63 ha			603,94 ha			8,8 ha	66,56 ha	

Annexe 2 : Liste des changements de contrats sur les dispositifs permanents et sites de relevés phytosociologiques ainsi que leur signification. (Source : Mony 1998 ; CREN 2012)

dispositif	groupement	année	date fauche	fertilisation
10	AJG	1998	1er_juin	60_30_30
10	AJG	2000	1er_juin	60_30_30
10	AJG	2015	1er_juillet	non
6	AJG	1995	15_juin	30_15_15
6	AJG	1998	15_juin	30_15_15
6	AJG	2000	15_juin	30_15_15
6	AJG	2012	1er_juillet	non
7	AJG	1995	15_juin	30_15_15
7	AJG	1998	1er_juillet	non
7	AJG	2000	1er_juillet	non
7	AJG	2012	1er_juillet	non
8	AJG	1998	1er_juin	60_30_30
8	AJG	2000	1er_juin	60_30_30
8	AJG	2011	1er_juillet	non
9	AJG	1995	15_juin	30_15_15
9	AJG	1998	15_juin	30_15_15
9	AJG	2000	1er_juillet	non
9	AJG	2005	1er_juillet	non
9	AJG	2008	1er_juillet	non
9	AJG	2011	1er_juillet	non
10	AJG	1998	1er_juin	60_30_30
10	AJG	2000	1er_juin	60_30_30
10	AJG	2015	1er_juillet	non
11	AJG	1998	1er_juillet	30_15_15
11	AJG	2000	1er_juillet	30_15_15
11	AJG	2012	1er_juillet	non
16	AJG	1995	1er_juillet	non
16	AJG	1998	1er_juin	60_30_30
16	AJG	2000	1er_juin	60_30_30
16	AJG	2012	15_juin	30_15_15
19	AJG	1995	1er_juillet	non
19	AJG	1998	1er_juillet	non
19	AJG	2000	1er_juillet	non
19	AJG	2005	1er_juillet	non
19	AJG	2008	1er_juillet	non
19	AJG	2011	1er_juillet	non
5	CJG	1995	1er_juillet	non
5	CJG	1998	1er_juillet	non
5	CJG	2000	1er_juillet	non
5	CJG	2005	1er_juillet	non

5	CJG	2008	1er_juillet	non
5	CJG	2011	1er_juillet	non
13	CJG	1995	1er_juillet	30_15_15
13	CJG	1998	1er_juillet	30_15_15
13	CJG	2000	1er_juillet	30_15_15
13	CJG	2015	1er_juillet	non
17	CJG	1995	1er_juillet	non
17	CJG	1998	1er_juillet	non
17	CJG	2000	1er_juillet	non
17	CJG	2008	1er_juillet	non
17	CJG	2011	1er_juillet	non
3	FCD	1998	1er_juillet	non
3	FCD	2000	1er_juillet	non
3	FCD	2005	1er_juillet	non
3	FCD	2008	1er_juillet	non
3	FCD	2011	1er_juillet	non
12	FCD	1995	15_juin	30_15_15
12	FCD	1998	15_juin	30_15_15
12	FCD	2000	15_juin	30_15_15
14	FCD	1995	1er_juillet	30_15_15
14	FCD	1998	1er_juillet	30_15_15
14	FCD	2000	1er_juillet	30_15_15
14	FCD	2015	1er_juillet	non
15	FCD	1995	1er_juin	60_30_30
15	FCD	1998	15_juin	30_15_15
15	FCD	2000	15_juin	30_15_15
15	FCD	2012	1er_juillet	non
22	FCD	2012	1er_juillet	non
23	FCD	2012	1er_juillet	non

✚ Relevés Phytosociologiques (FCD uniquement) (Source HENARD, Morgane, et Nelly WEBER. 2014 ; CREN 2015)

Nom historique	année	contrat	année	contrat
BLE10	2001	C	2008	C
BLE5	2001	C	2008	C
D03_P40	2000	C	2008	C
D03_P41	2000	C	2008	C
D03_P42	2000	C	2008	C
D10_P16	2000	A3	2015	C
D10_P17	2000	A3	2015	C
D10_P18	2000	A3	2015	C
D14_P26	2000	A1	2015	C1
D14_P27	2000	A1	2015	C1
D14_P28	2000	A1	2015	C1
EA108A	2000	C2	2015	C1
EA134	2000	C1	2015	PF

EA137	2000	PFF	2015	C1
EA14B	2000	PFF	2015	PF
EA20B	2000	GC	2015	RA
EA60	2000	C1	2015	PF
HAR11	2001	C1	2008	C1
HAR2	2001	C1	2008	C1
HAR3	2001	C1	2008	C1
HAR4	2001	C1	2008	C1
HAR8	2001	C1	2008	C1
HAR9	2001	C1	2008	C1
JUV8	2001	C1	2008	C1
LEZ3	2001	PF	2008	PF
LEZ4	2001	PF	2008	PF
LEZ5	2001	PF	2008	PF
LEZ6	2001	PF	2008	PF
PET108	1992	PF	2015	C1
PET112	1992	C1	2015	C1
PET122	1992	C	2015	C1
PET123	1992	C	2015	C1
PET131	1992	C	2015	RA
PET137	1992	PFF	2015	C1
PET138	1992	PFF	2015	C1
PET140	1992	C1	2015	C1
PET76	1992	PAT+PFF	2015	C1
PET77	1992	PAT+PFF	2015	C1
PET78	1992	PAT+PFF	2015	C1
PET80	1992	PAT+PFF	2015	C1
RS2	2000	PF	2015	C1
VIC10	2001	C1	2008	C1
VIC2	2001	C1	2008	C1
VIC5	2001	C1	2008	C1
VIC6	2001	C1	2008	C1
VIC7	2001	C1	2008	C1

C : Fauche au 1<sup>er</sup> juillet sans fertilisation

C1 : Fauche au 15 juin sans fertilisation

C2 : Fauche au 1<sup>er</sup> juin sans fertilisation

RA : Gestion « Rôle des genêts » Fauche au 20 juillet sans fertilisation

PF : Prairie fauchée faiblement fertilisée (30 N) - PFF : Prairies fauchée fortement fertilisée (60N)

PAT+PFF : Prairies pâturée et fortement fertilisée

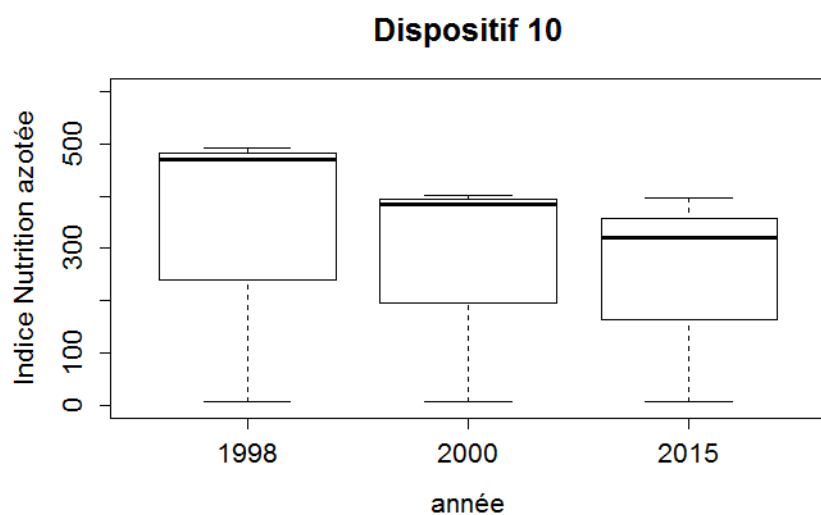
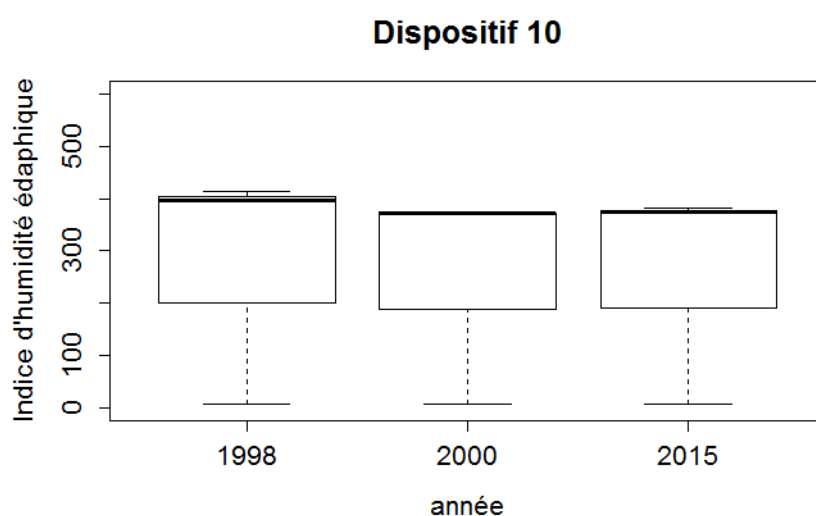
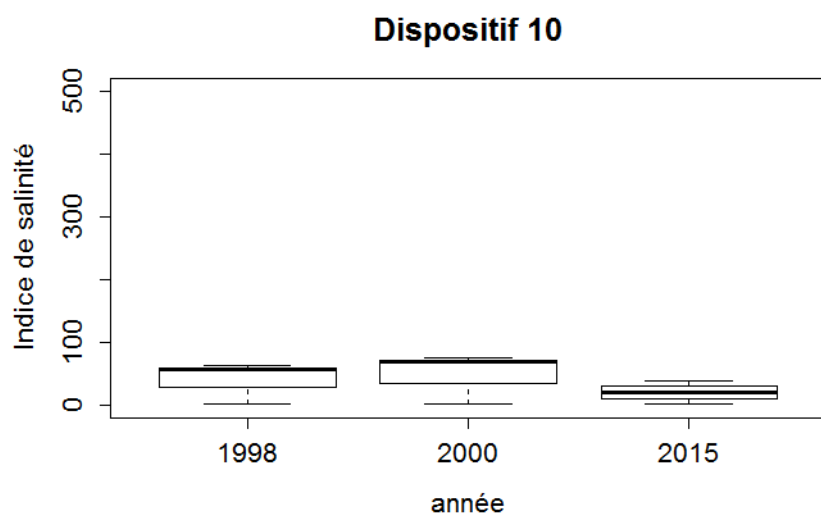
A1 : Fauche au 1<sup>er</sup> Juillet Fertilisation max : 30N/15P/15K Pâturage autorisé entre le 1/07-30/11

A3 : Fauche 1er Juin Fertilisation max : 60N/30P/30K Pâturage autorisé entre le 1/06-30/11

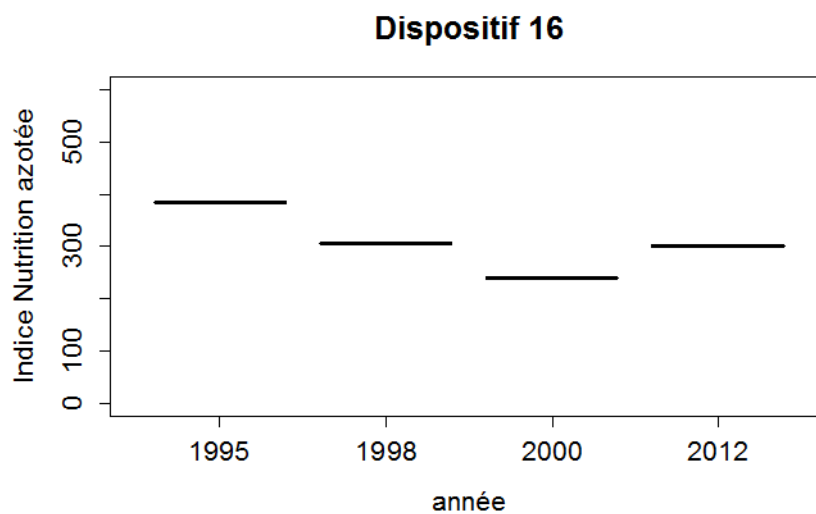
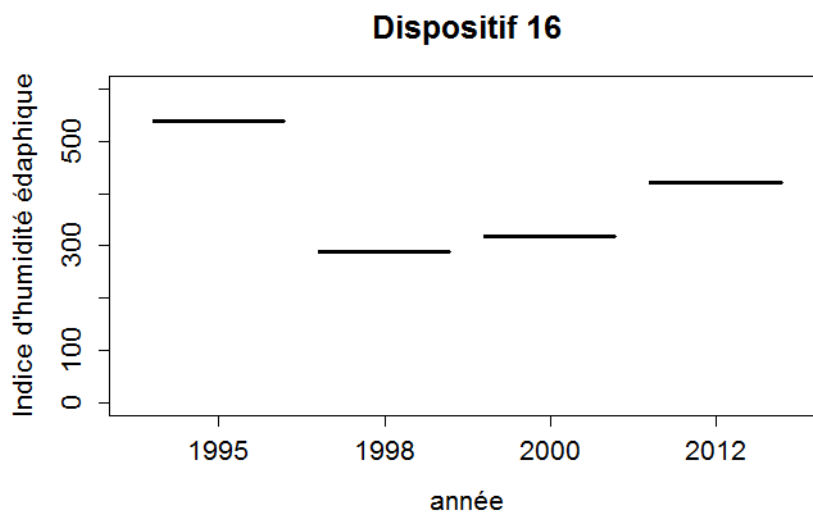
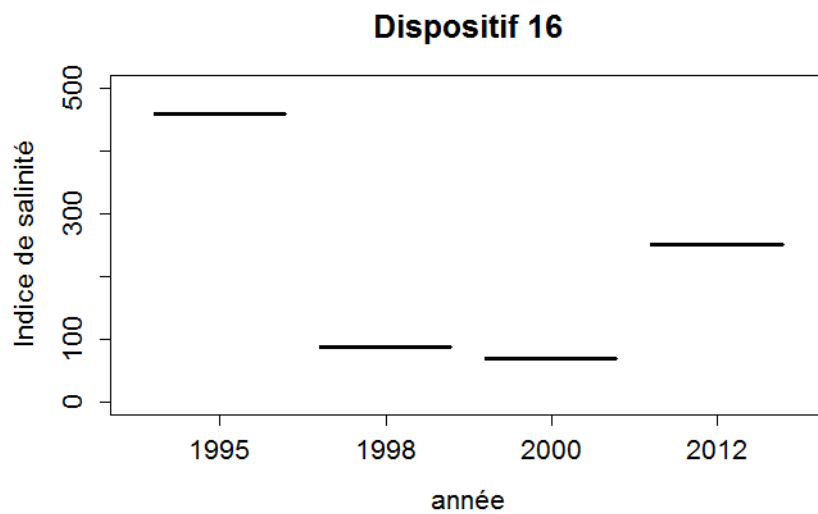
GC : Gestion du cirse des champs

Annexe 3 : Ensemble des évolutions de tous les dispositifs permanents au cours du temps : via indice de salinité, indice d'humidité édaphique et indice d'affinité à l'azote. (Note : L'indice de salinité est calculé pour chaque poignée et une moyenne des 25 indices de poignées nous donne un indice à la placette)

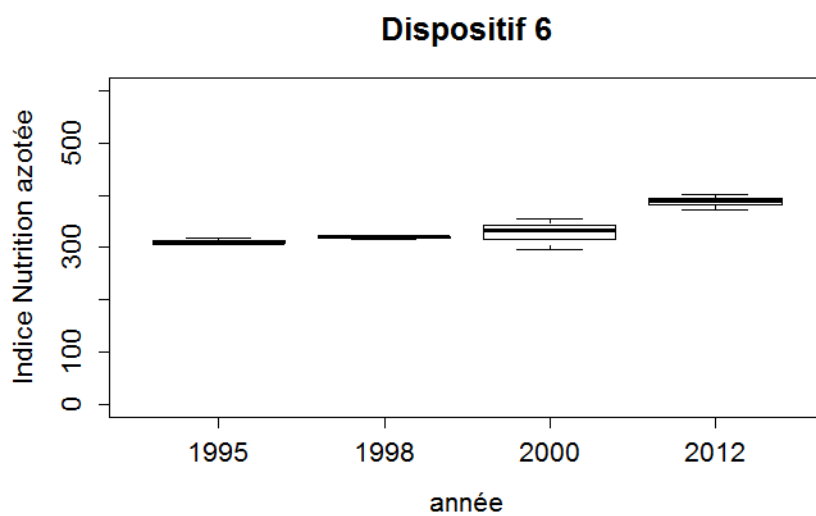
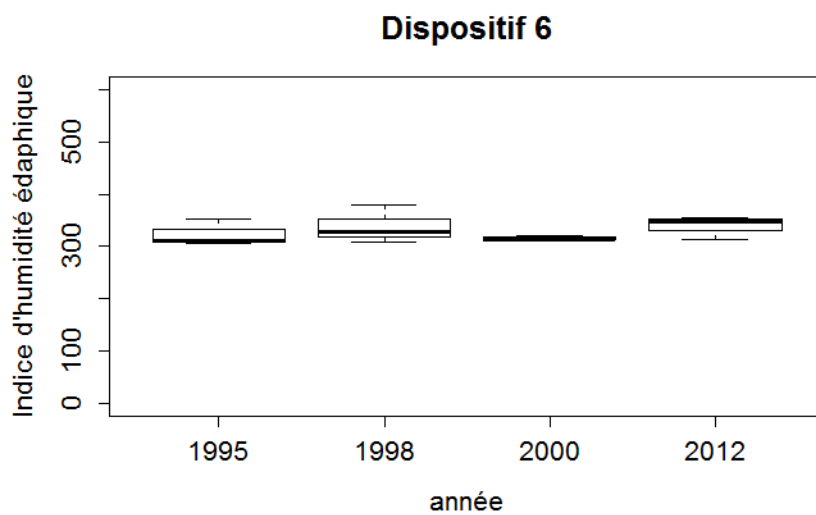
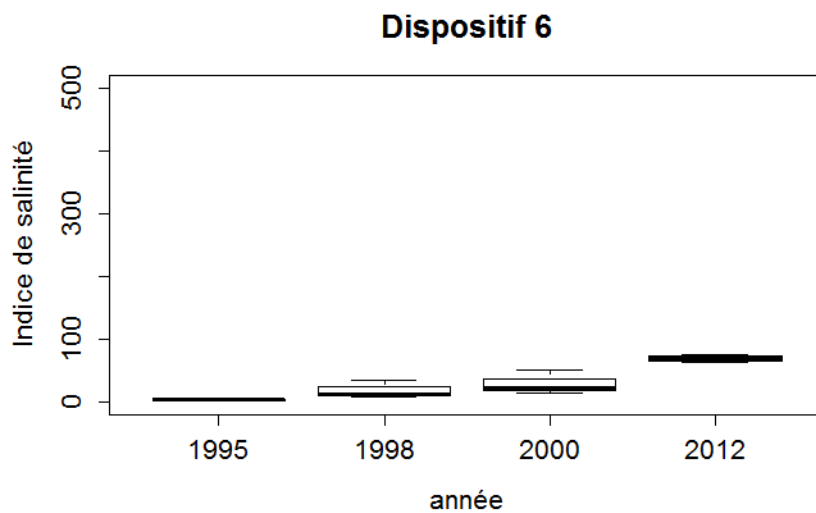
- **AJG** : Dispositif 10 : (Contrats : A3->C)



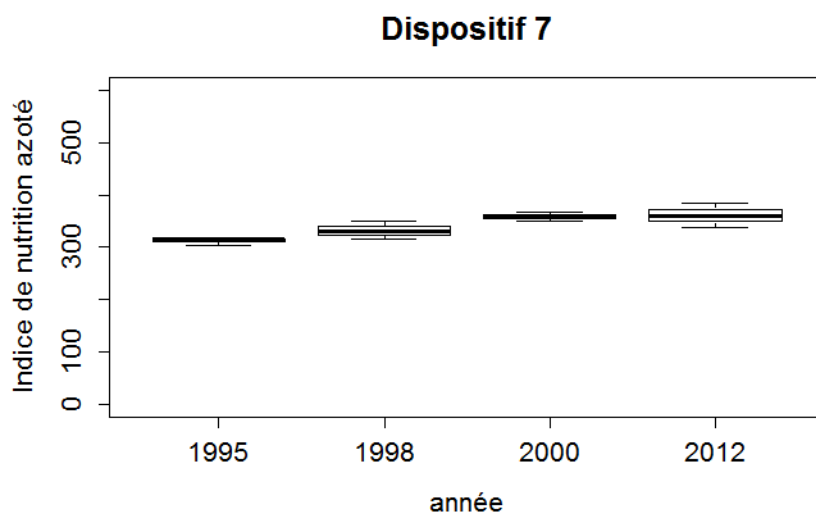
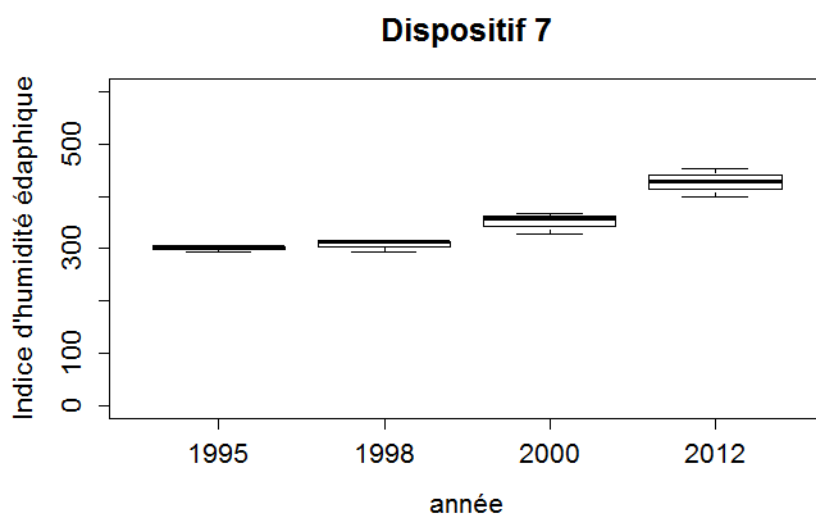
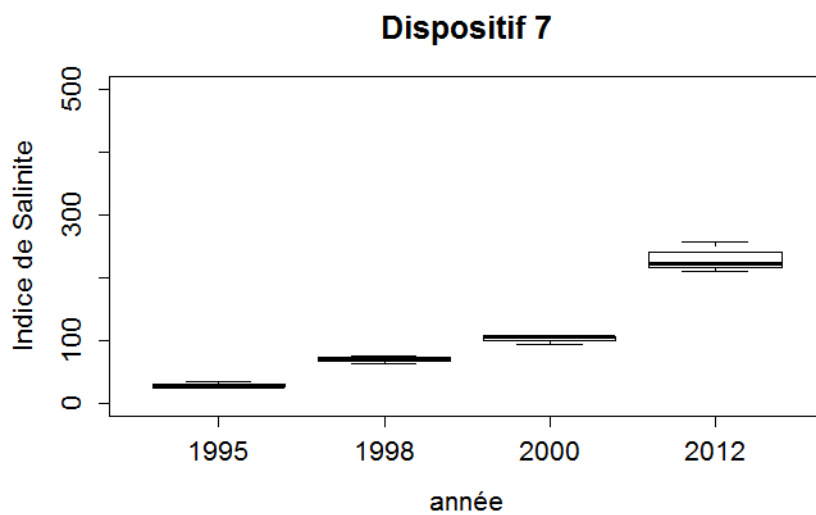
- Dispositif 16 (Contrats : C->A3->A2)



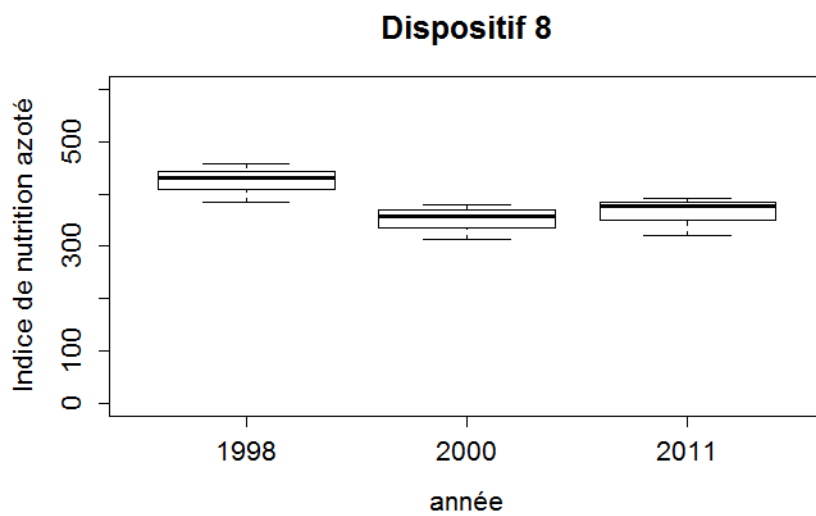
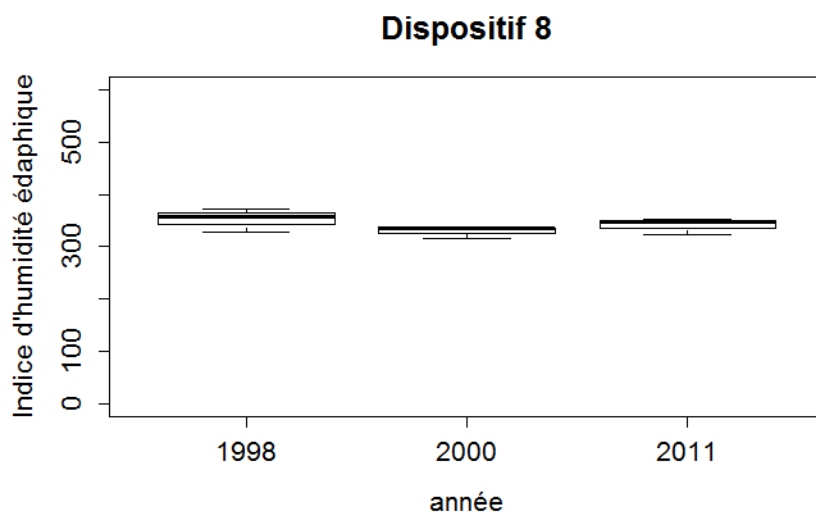
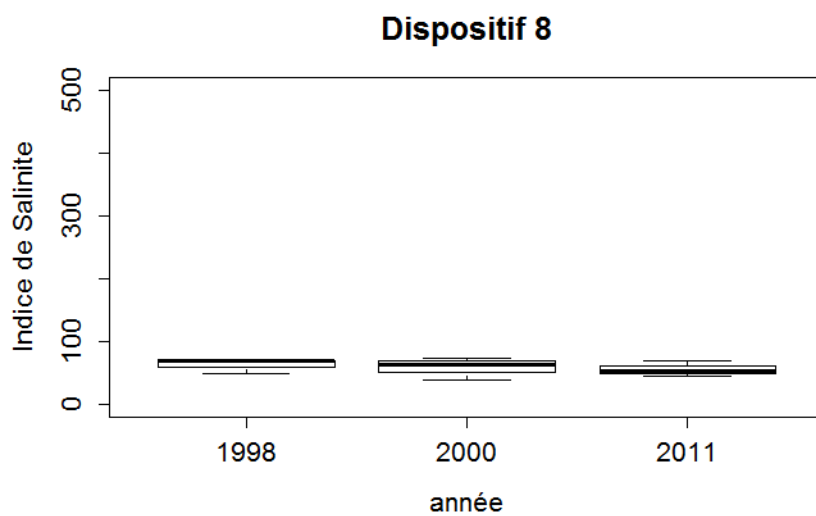
- Dispositif 6 (Contrats : A2->C)



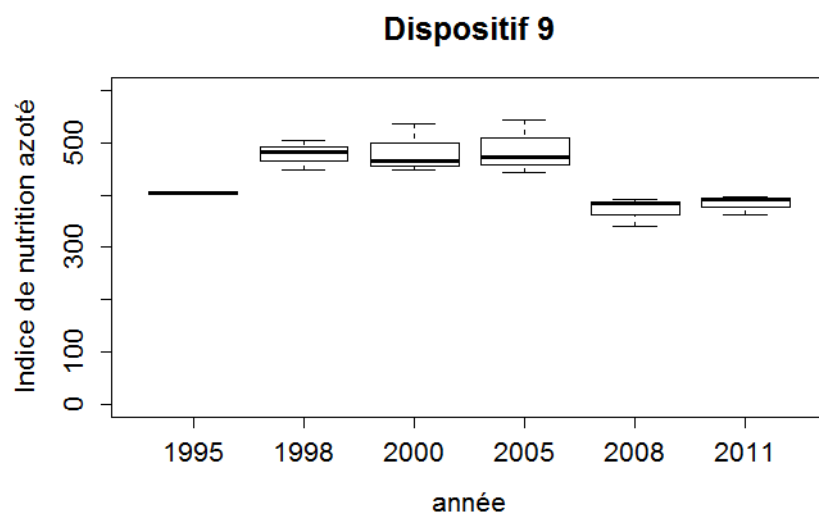
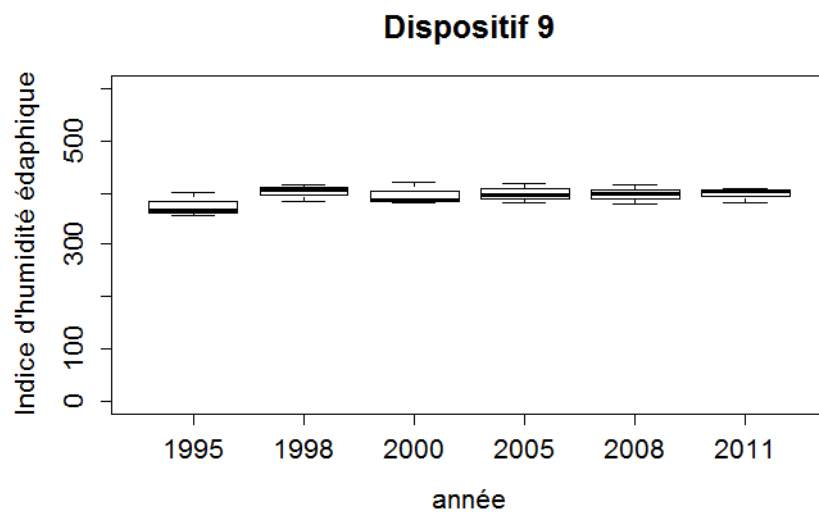
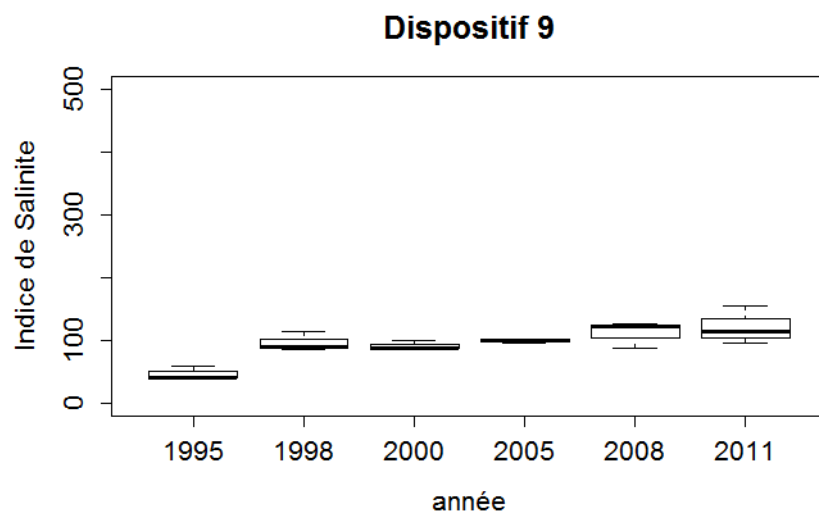
- Dispositif 7 (Contrat : A2)



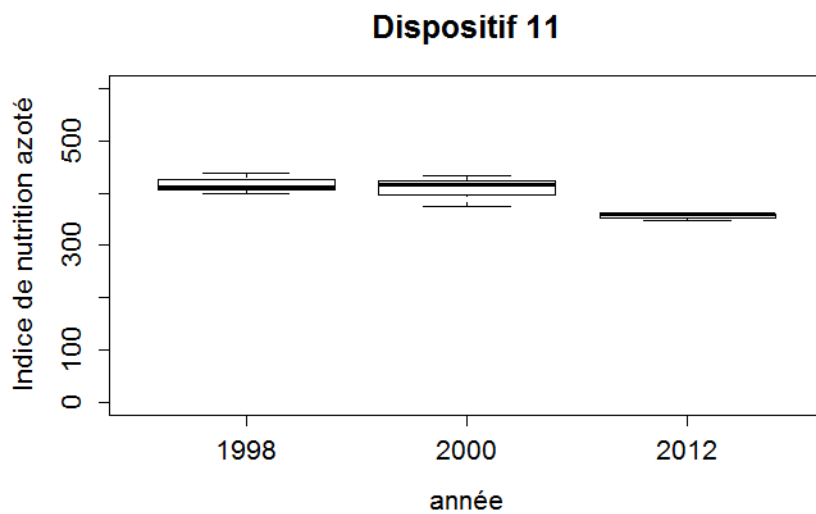
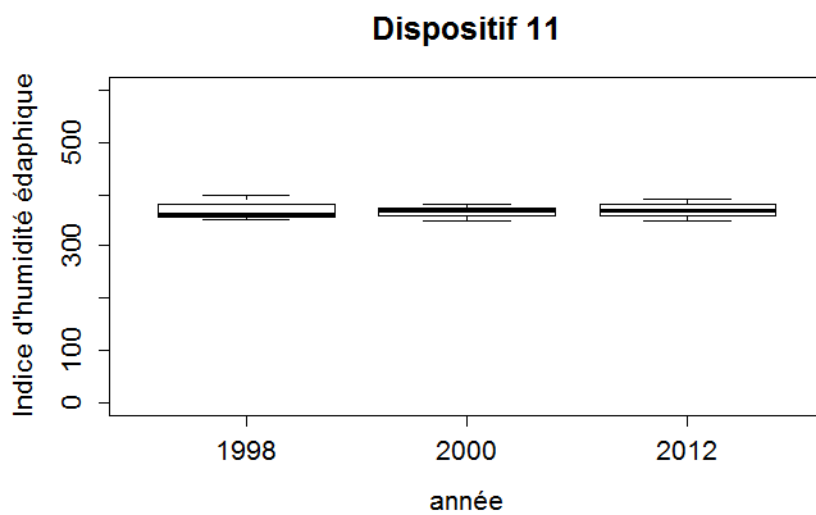
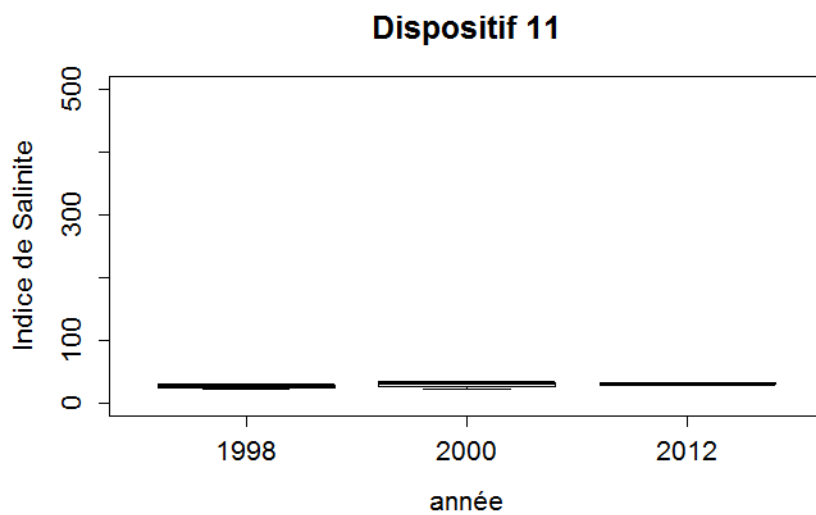
- Dispositif 8 (Contrats : A3->C)



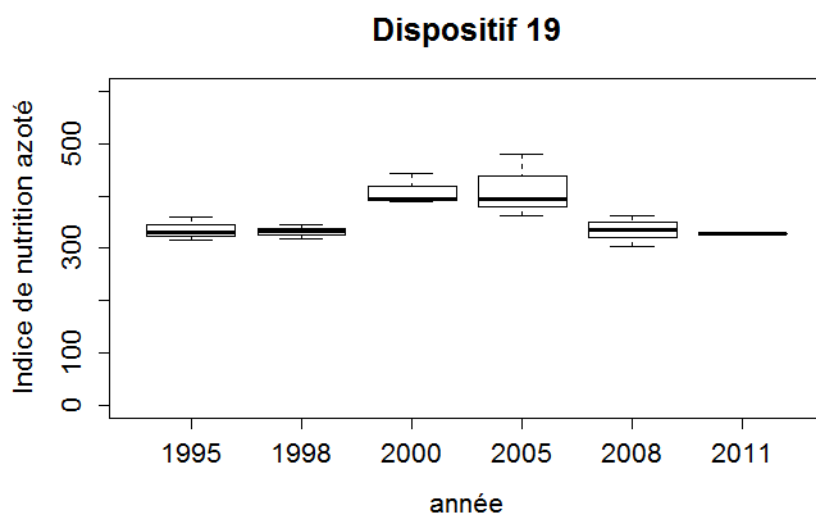
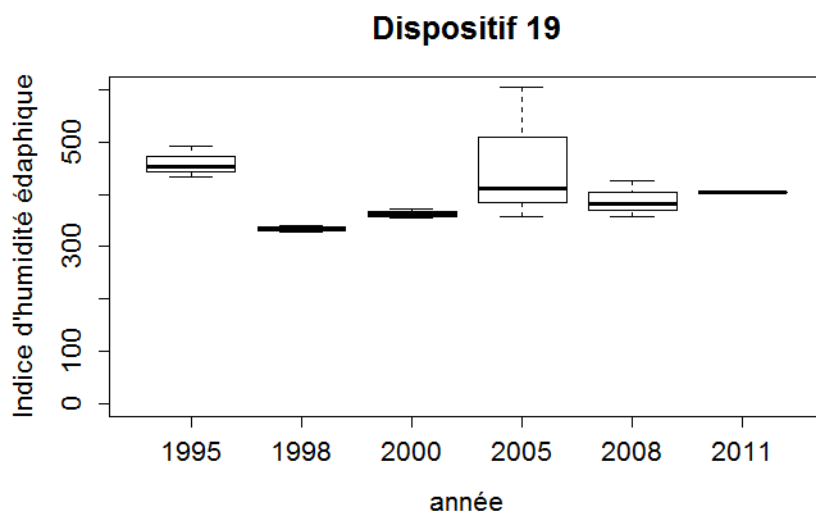
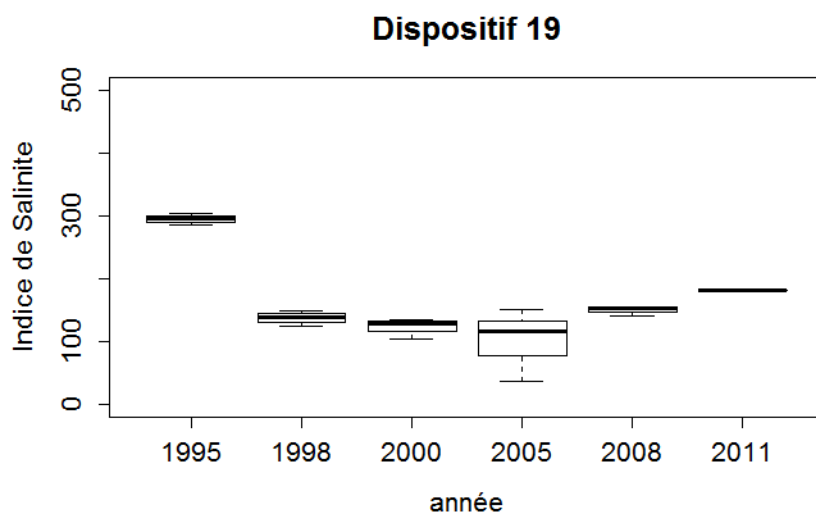
- Dispositif 9 (Contrat : A2->C)



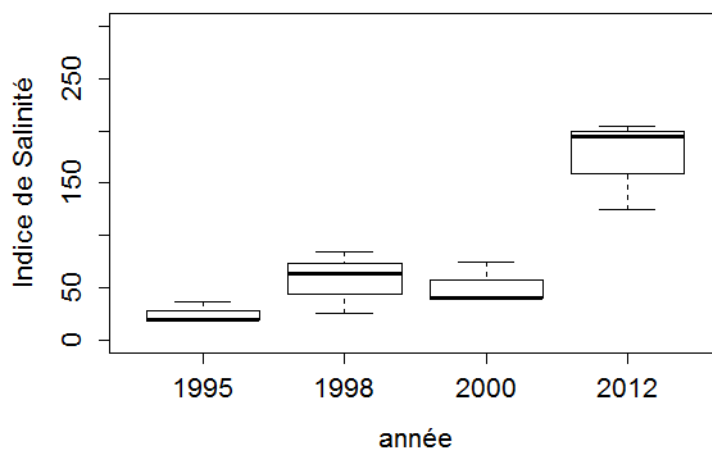
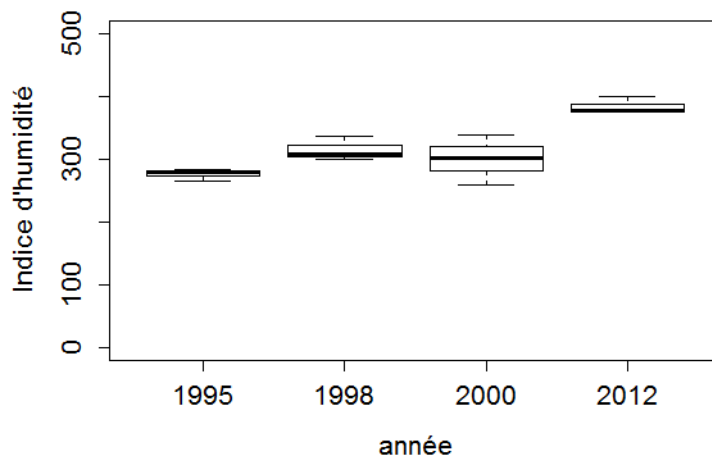
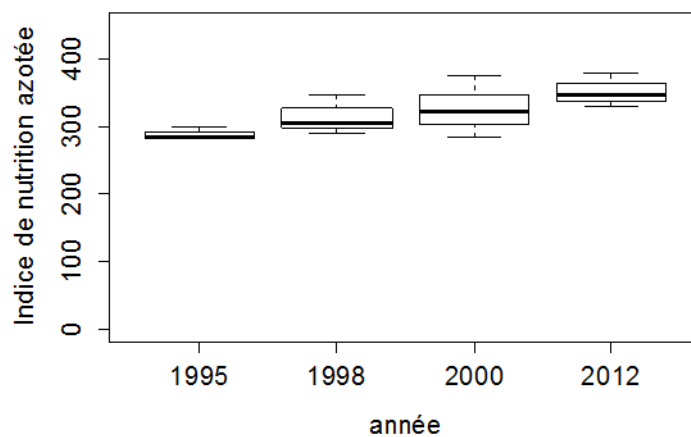
- Dispositif 11 :



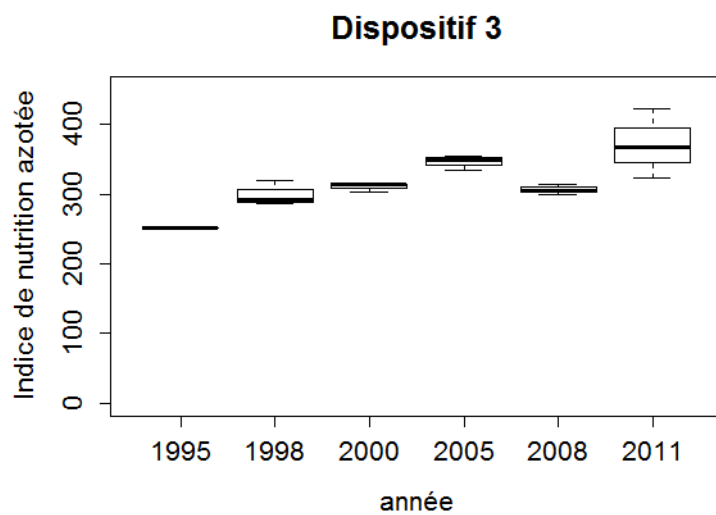
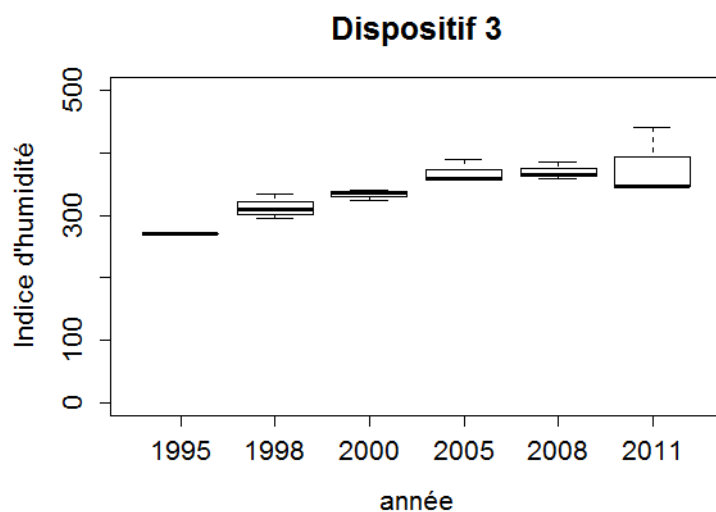
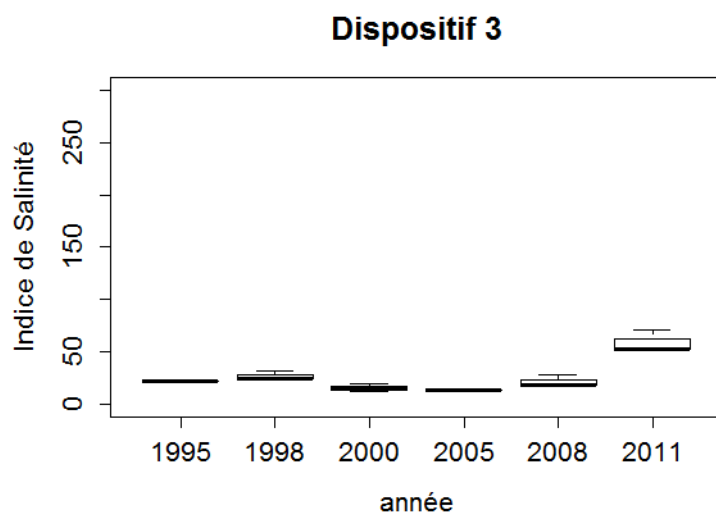
- Dispositif 19 : (Contrat C)



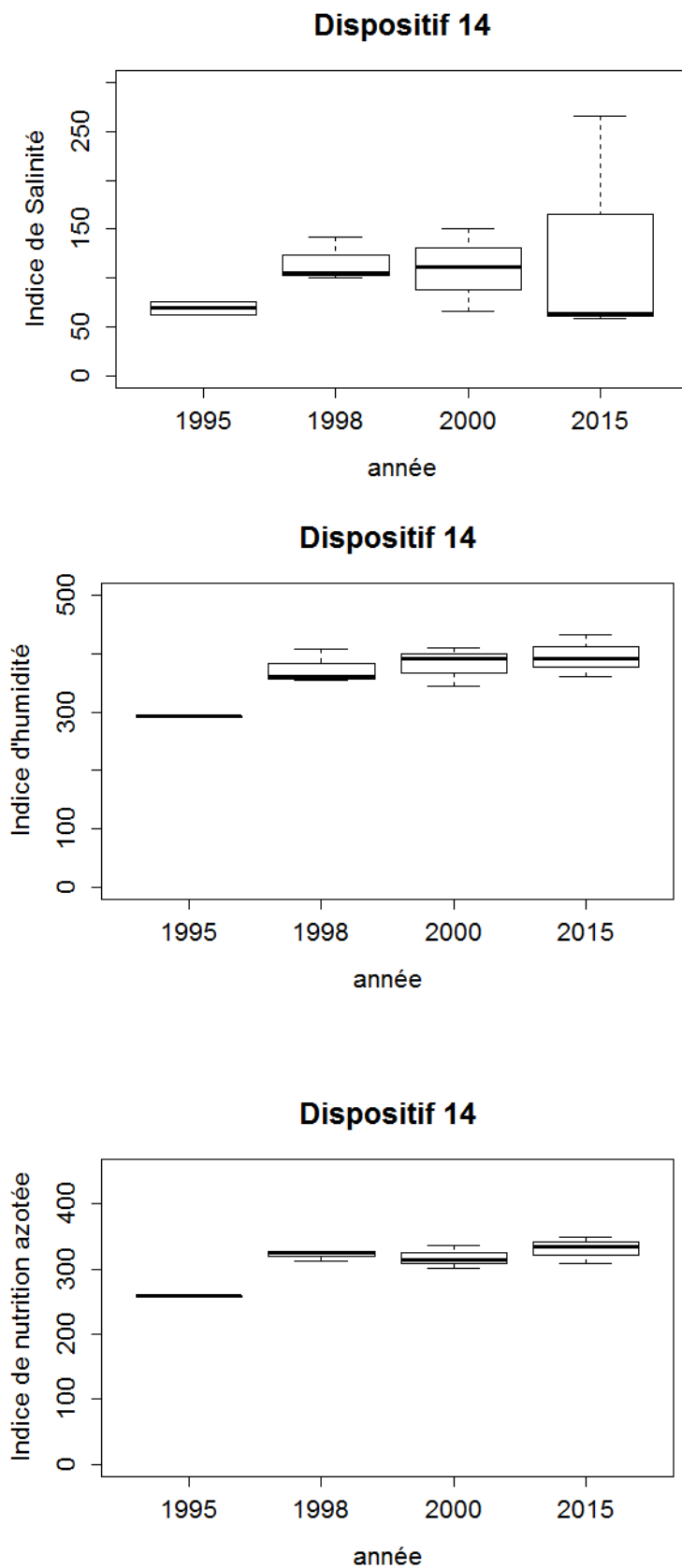
- **FCD** : Les dispositifs 22 et 23 seront absent car ne possédant qu'une seule année de lecture.
- Dispositif 15 (Contrats : A3->A2)

**Dispositif 15****Dispositif 15****Dispositif 15**

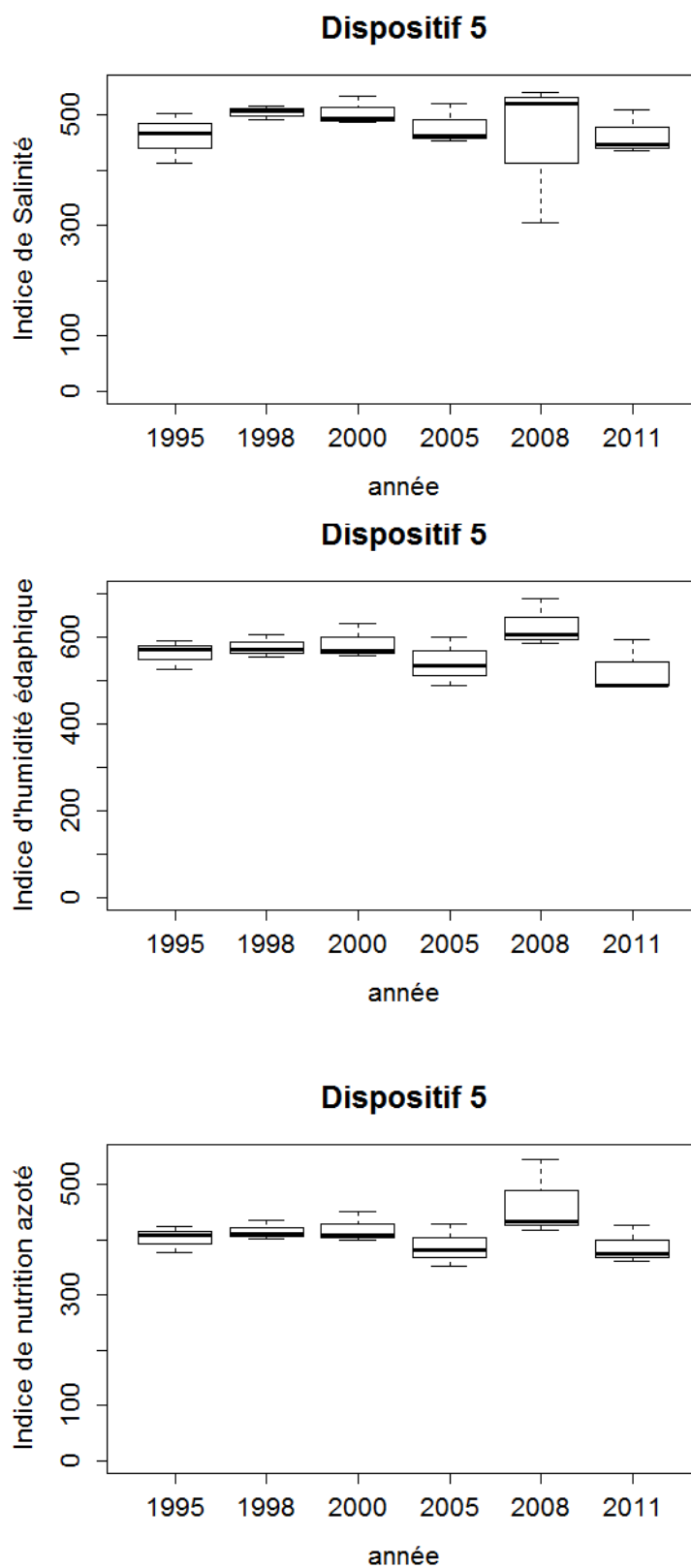
- Dispositif 3 (Contrats : C)



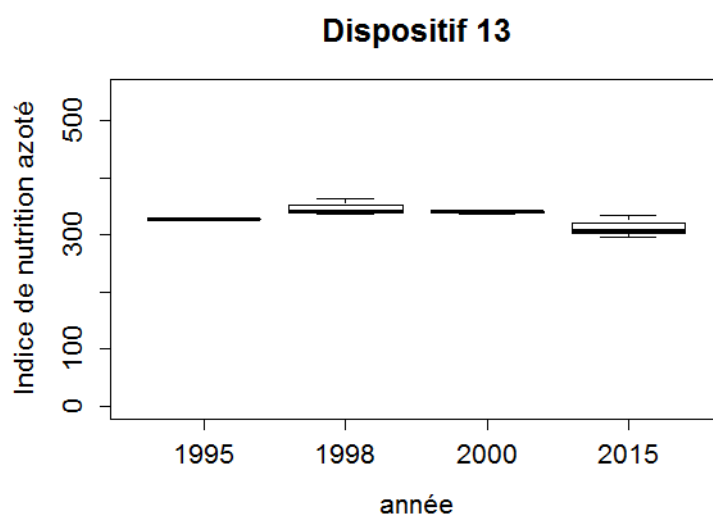
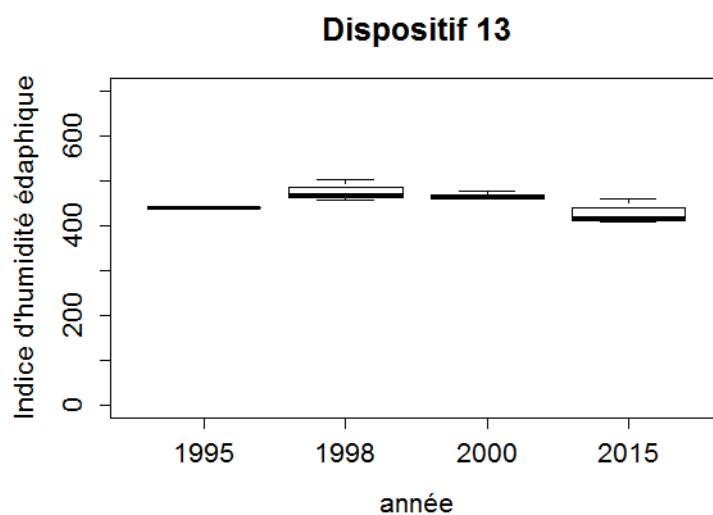
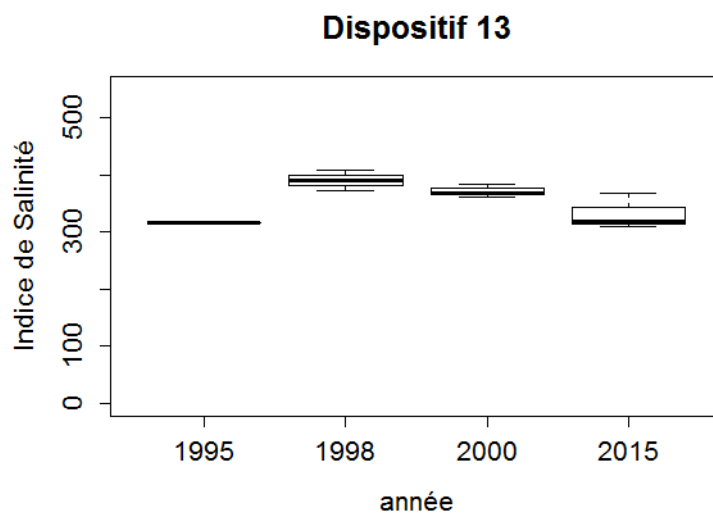
- Dispositif 14 (Contrats : A1->C)



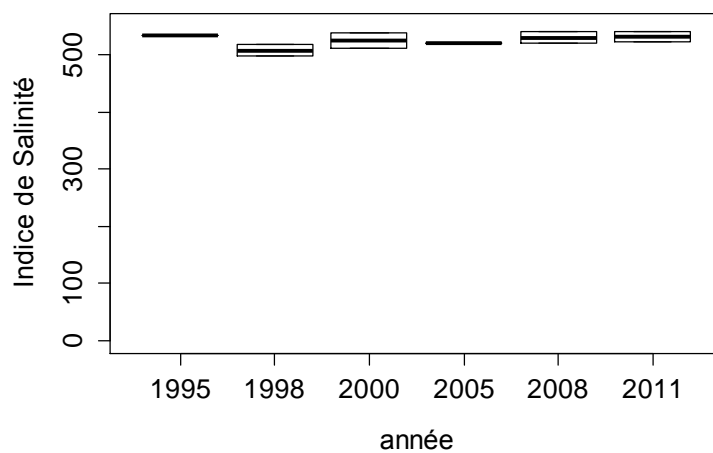
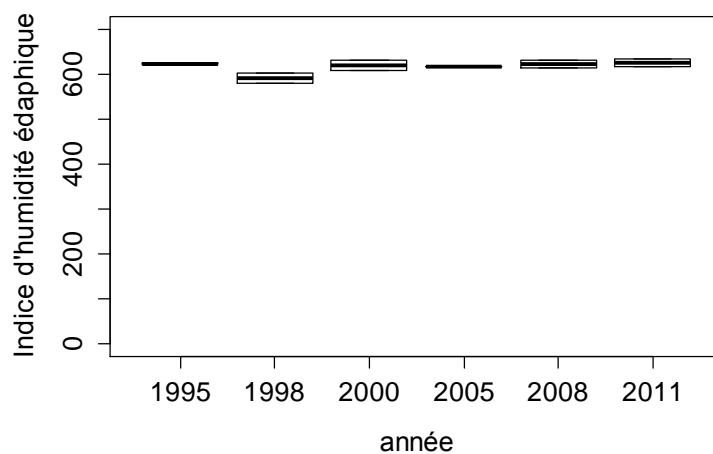
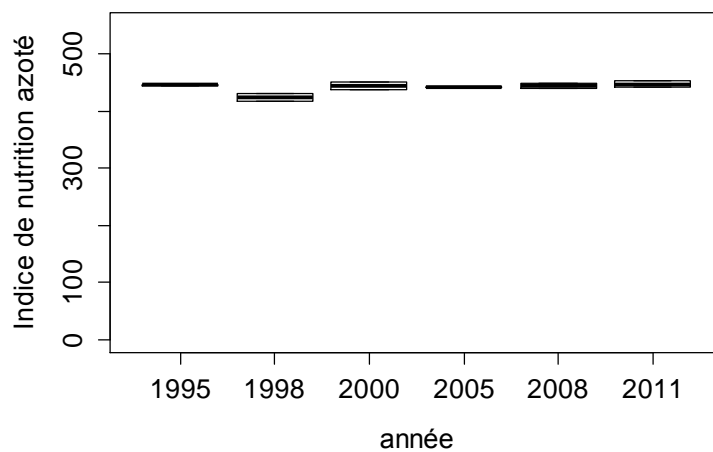
❖ **CJG** : Dispositif 5 (Contrat C, problèmes d'inondations)



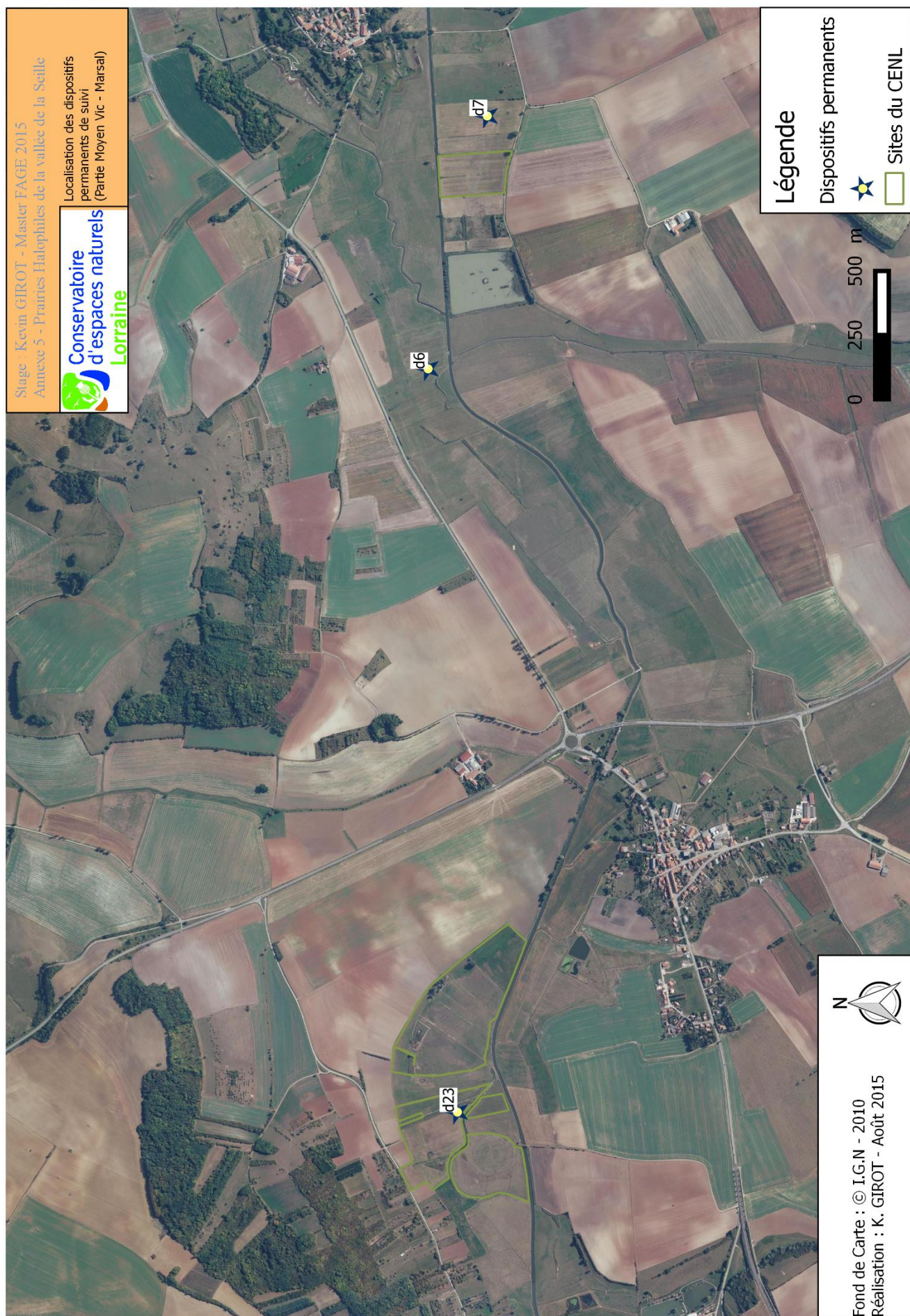
## ❖ Dispositif 13 (Contrats : A2-&gt;C)

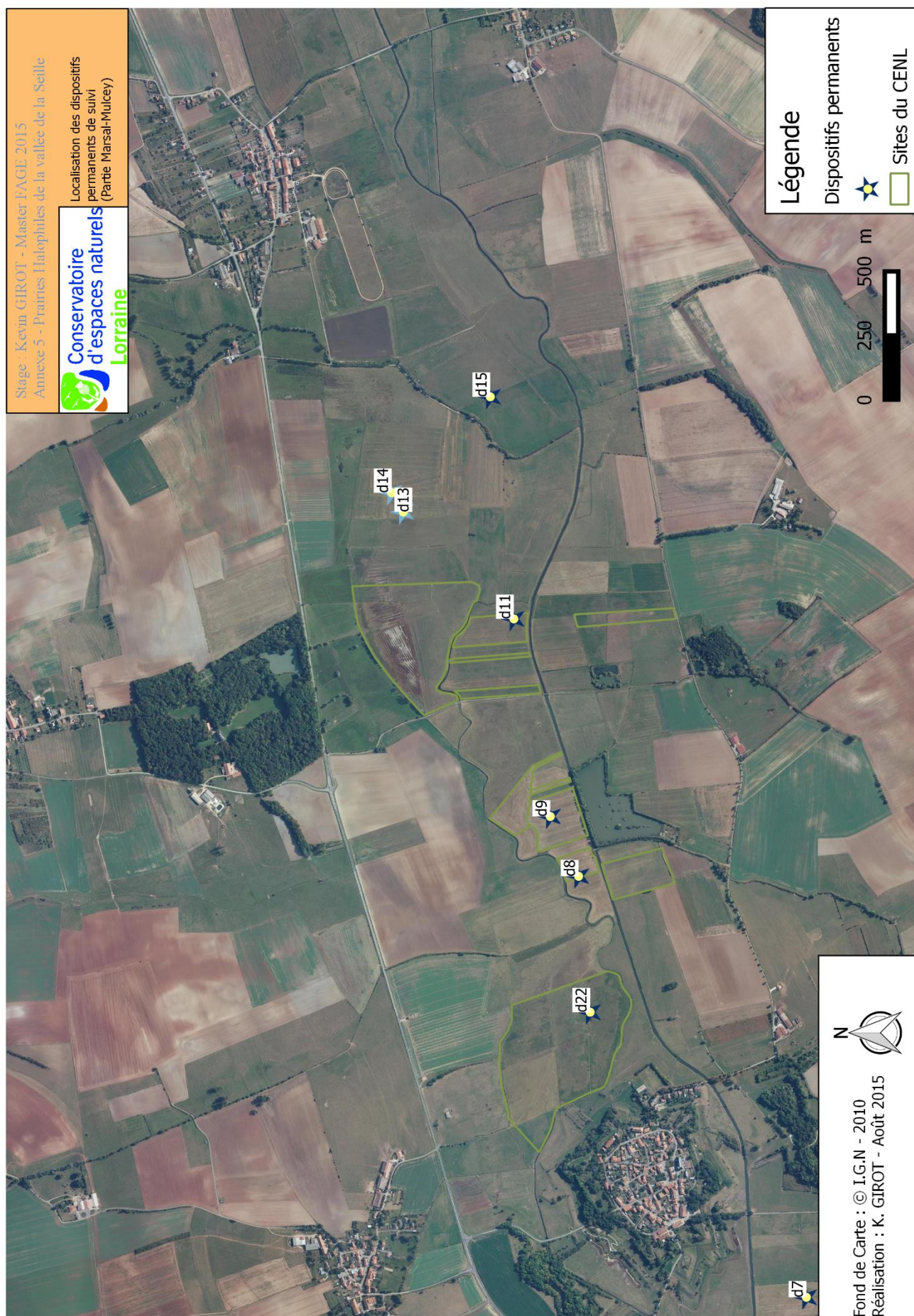


## ❖ Dispositif 17 (Contrat : C)

**Dispositif 17****Dispositif 17****Dispositif 17**

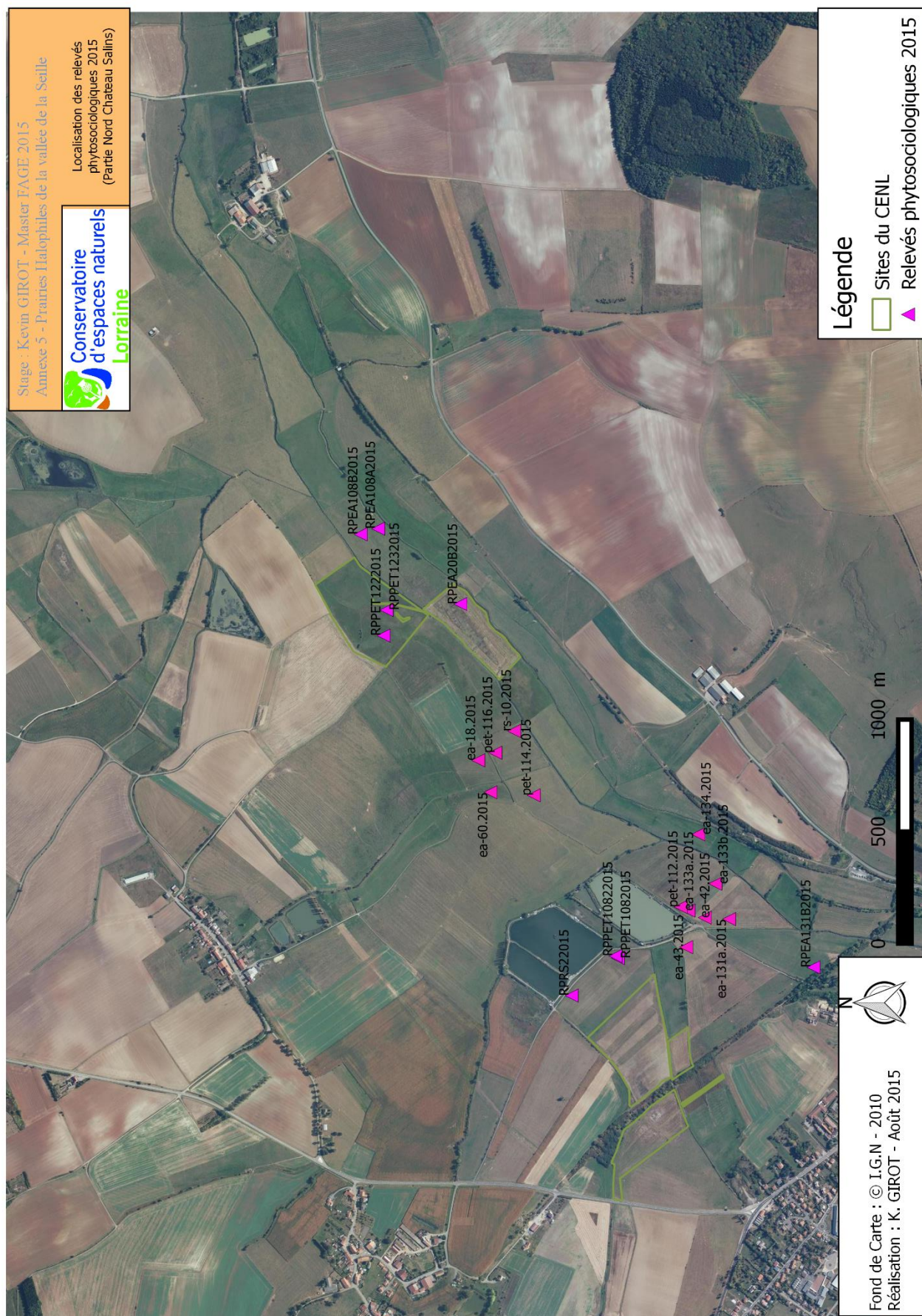
Annexe 4 : Annexe Cartographique**a. Localisation des dispositifs permanents de suivi de la vallée de la Seille**



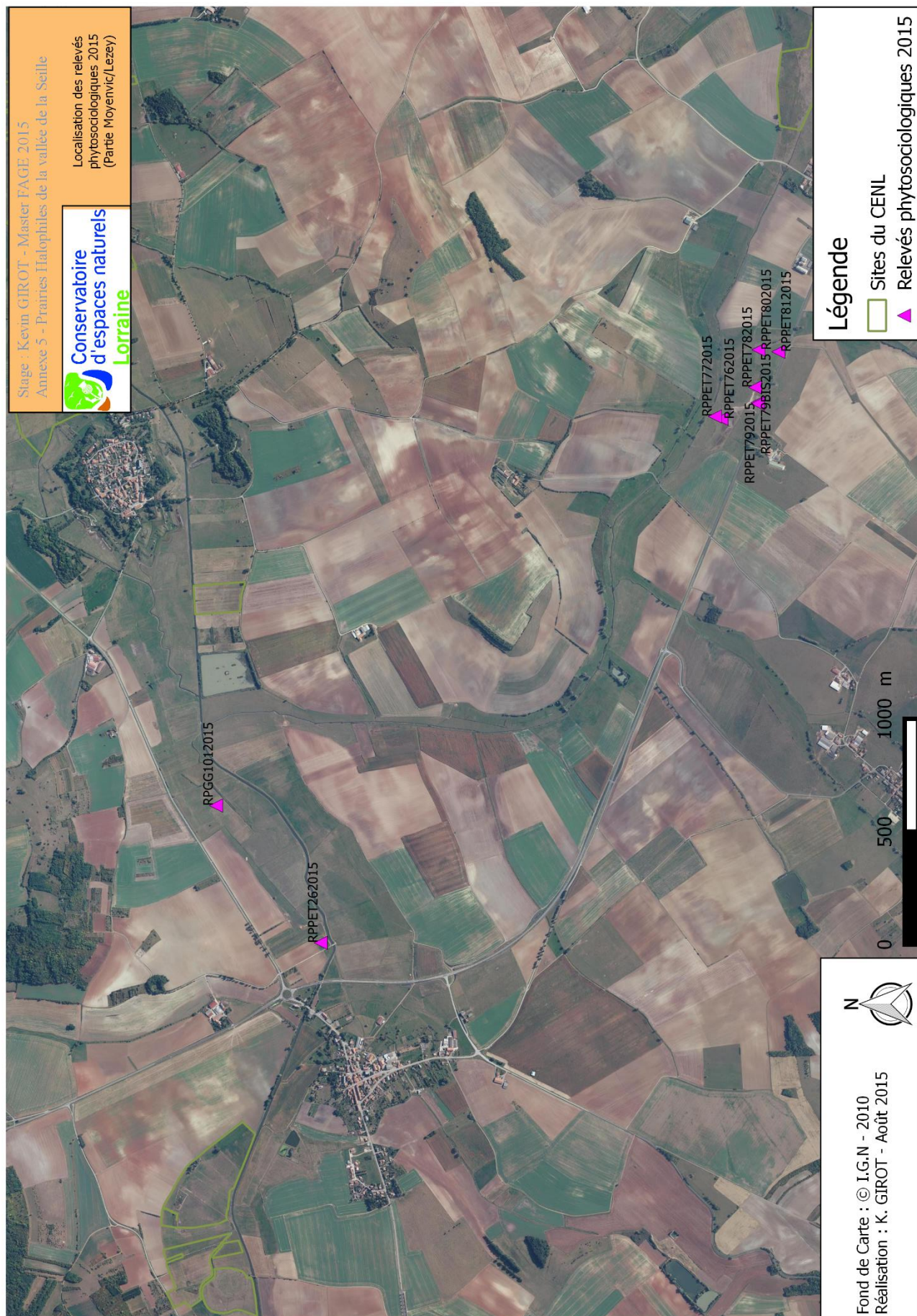


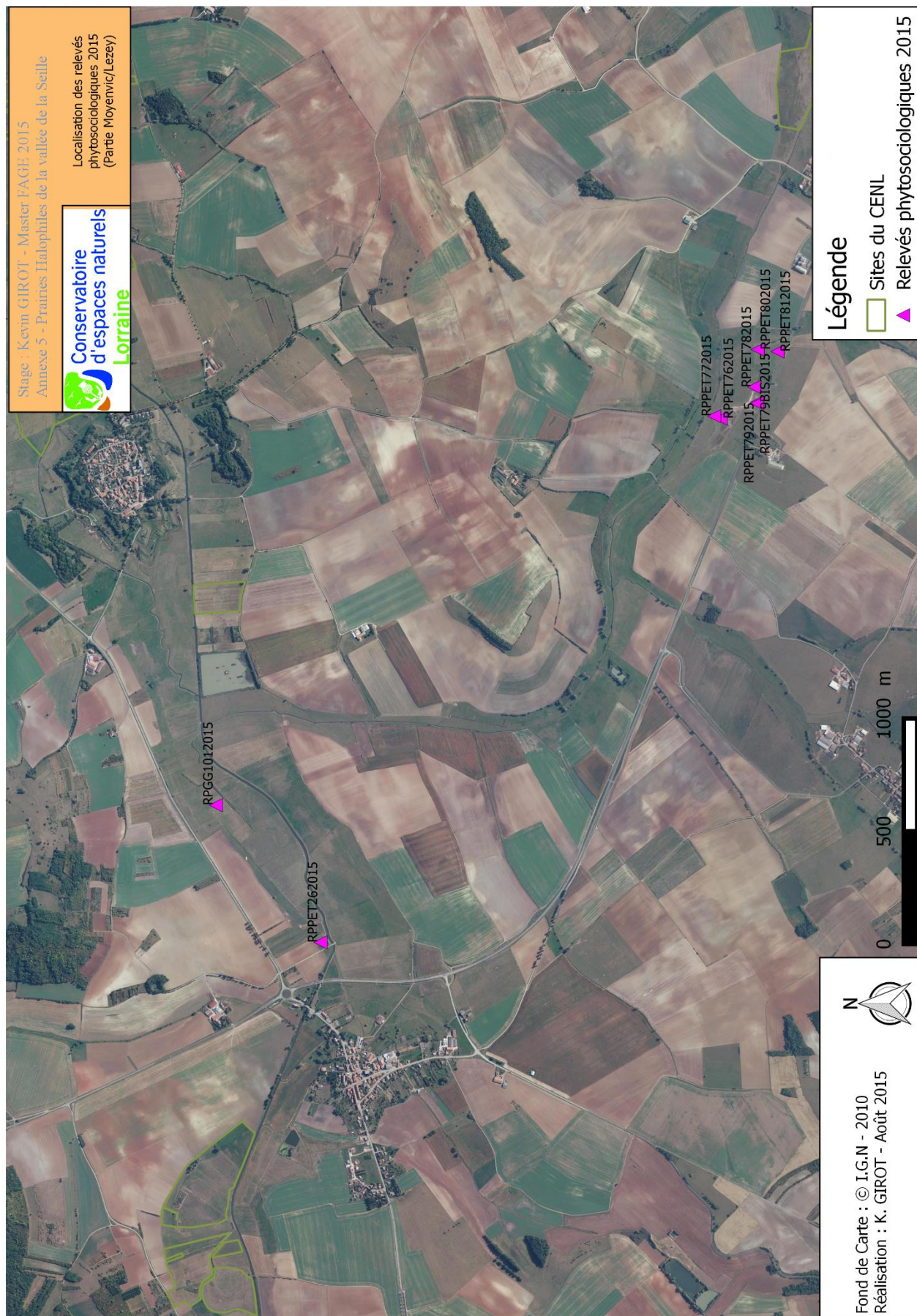


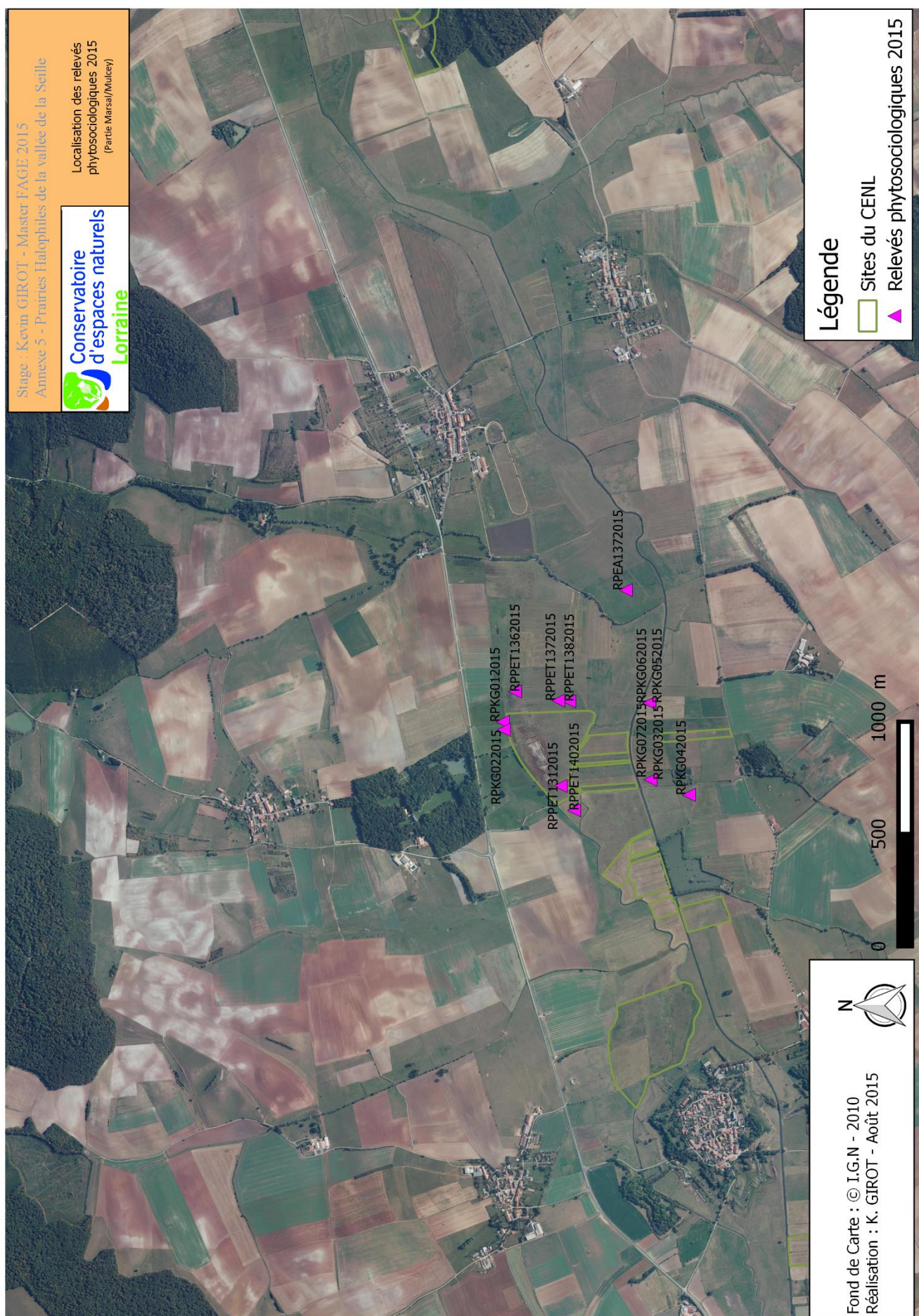
## b. Localisation des relevés phytosociologiques réalisés en 2015 dans la vallée de la Seille



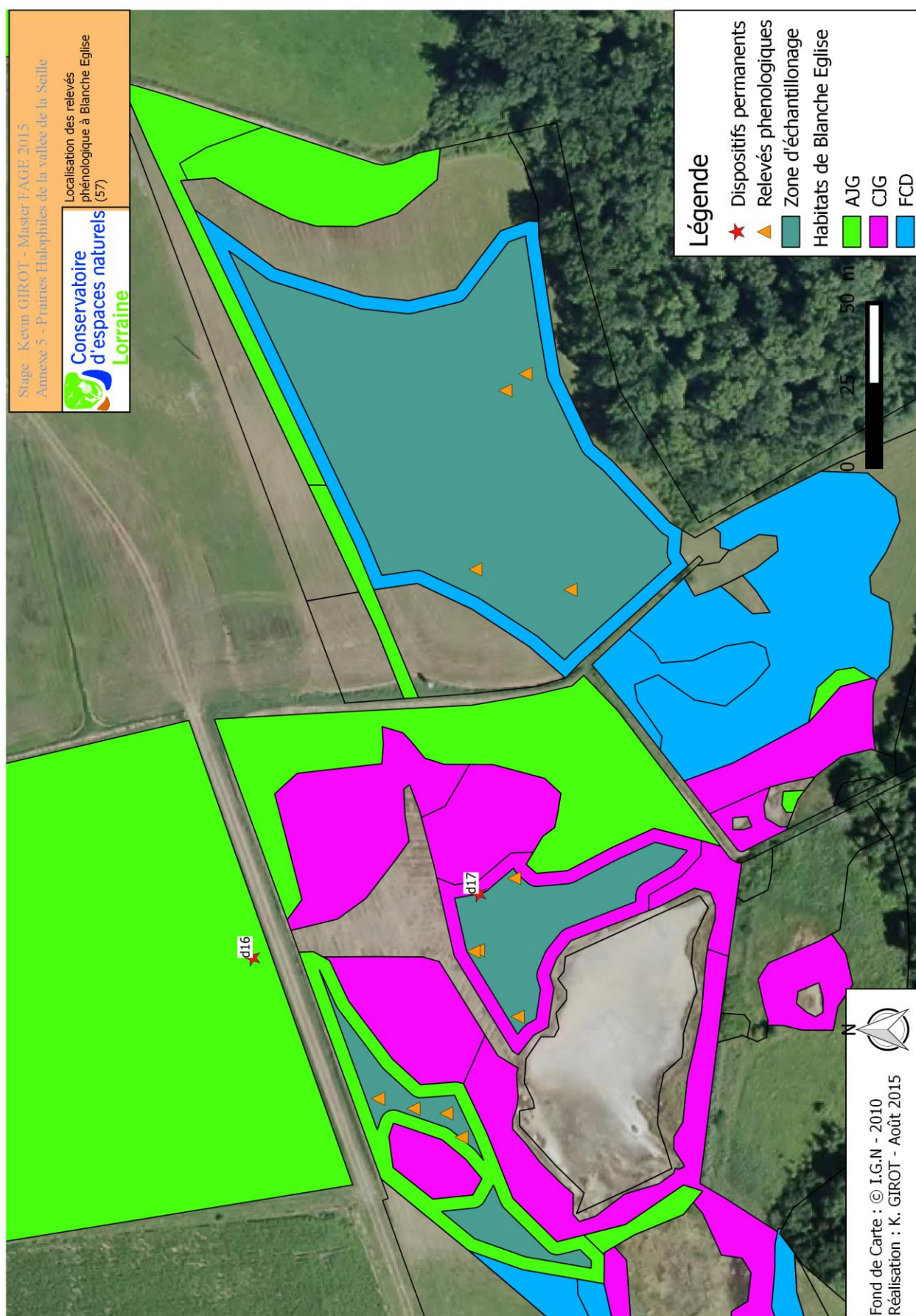








### c. Carte de localisation des relevés phénologiques réalisés à Blanche Eglise en 2015



Annexe 5 : Liste des noms entiers du jeu de données et traits de vie de Julves

Nom Entier (Tax Ref v8.0)	Abreviation
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achmil
<i>Achillea ptarmica</i> L., 1753	Achpta
<i>Aegopodium podagraria</i> L., 1753	Aegpod
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Agrcap
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	Agreup
<i>Agrostis stolonifera</i> L., 1753	Agresto
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Ajurep
<i>Allium vineale</i> L., 1753	Allvin
<i>Alopecurus bulbosus</i> Gouan, 1762	Alobul
<i>Alopecurus geniculatus</i> L., 1753	Alogen
<i>Alopecurus pratensis</i> L., 1753	Alopra
<i>Alopecurus rendlei</i> Eig, 1937	Aloren
<i>Althaea officinalis</i> L., 1753	Altoff
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angsyl
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	Antodo
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Antsyl
<i>Apium</i> sp.	Apisp.
<i>Arctium majus</i> (Gaertn.) Bernh., 1800	Arcmaj
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Arrela
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Artvul
<i>Asparagus officinalis</i> L., 1753	Aspoff
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC., 1805	Atrpro
<i>Avenula pubescens</i> Huds., 1762	Avepub
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br., 1812	Barvul
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Belper
<i>Blysmus compressus</i> (L.) Panz. ex Link, 1827	Blycom
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla, 1905	Bolmar
<i>Briza media</i> L., 1753	Brimed
<i>Bromus commutatus</i> Schrad., 1806	Brocom
<i>Bromus erectus</i> Huds., 1762	Broere
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brohor
<i>Bromus racemosus</i> L., 1762	Brorac
<i>Caltha palustris</i> L., 1753	Calpal
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br., 1810	Calsep
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capbur
<i>Cardamine pratensis</i> L., 1753	Carpra
<i>Carex acuta</i> L., 1753	Caracu
<i>Carex acutiformis</i> Brot., 1804	Caracuti
<i>Carex cuprina</i> (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern., 1863	Carcup
<i>Carex distans</i> L., 1759	Cardis
<i>Carex disticha</i> Huds., 1762	Cardisti
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Carfla

<i>Carex hirta</i> L., 1753	Carhir
<i>Carex hordeistichos</i> Vill., 1779	Carhor
<i>Carex leporina</i> L., 1753	Carlep
<i>Carex muricata</i> L., 1753	Carmur
<i>Carex nigra</i> All., 1785	Carnig
<i>Carex otrubae</i> Podp., 1922	Carotr
<i>Carex pallescens</i> L., 1753	Carpal
<i>Carex panicea</i> L., 1753	Carpan
<i>Carex riparia</i> Curtis, 1783	Carrip
<i>Carex</i> sp.	Carsp.
<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	Carspi
<i>Carex tomentosa</i> L., 1767	Cartom
<i>Carex vesicaria</i> L., 1753	Carves
<i>Carex vulpina</i> L., 1753	Carvul
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Cenjac
<i>Cerastium dubium</i> (Bastard) Guépin, 1838	Cerdub
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Cerfon
<i>Cerastium</i> sp.	Cersp.
<i>Chara vulgaris</i> Linnaeus, 1753	Chavul
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chealb
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L., 1753	Chebon
<i>Chenopodium chenopodioides</i> (L.) Aellen, 1933	Cheche
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm., 1800	Chefic
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirarv
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop., 1769	Cirole
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop., 1772	Cirpal
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirvul
<i>Colchicum autumnale</i> L., 1753	Colaut
<i>Conium maculatum</i> L., 1753	Conarv
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Conmac
<i>Coronopus melliti</i>	Cormel
<i>Crepis biennis</i> L., 1753	Crebie
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Crulae
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	Cyncri
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dacfis
<i>Dactylorhiza fistulosa</i> (Moench) H.Baumann & Künkele, 1983	Dacglo
<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó, 1962	Dacinc
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC., 1805	Dandec
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Daucar
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P.Beauv., 1812	Desces
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Dipful
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	Elepal
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult., 1824	Eleuni
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould, 1947	Elyrep
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Epihir

<i>Epilobium tetragonum</i> L., 1753	Epitet
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Equarv
<i>Equisetum palustre</i> L., 1753	Equpal
<i>Equisetum</i> sp.	Equsp.
<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall., 1827	Erover
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupcan
<i>Euphorbia peplus</i> L., 1753	Euppep
<i>Festuca ovina</i> L., 1753	Fesovi
<i>Festuca pratensis</i> Huds., 1762	Fespra
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	Fesrub
<i>Festuca</i> sp.	Fessp.
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	Filulm
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Fraexc
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Galapa
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Galmol
<i>Galium palustre</i> L., 1753	Galpal
<i>Galium uliginosum</i> L., 1753	Galuli
<i>Galium verum</i> L., 1753	Galver
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Gerdis
<i>Geranium pratense</i> L., 1753	Gerpra
<i>Geranium pusillum</i> L., 1759	Gerpus
<i>Geranium</i> sp.	Gersp.
<i>Geranium vulgatum</i>	Gervul
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Glehed
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmb., 1919	Glymax
<i>Glyceria notata</i> Chevall., 1827	Glynot
<i>Helosciadium inundatum</i> (L.) W.D.J.Koch, 1824	Helinu
<i>Hennediella heimii</i> (Hedw.) R.H.Zander	Henhei
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Hersph
<i>Hieracium pilosella</i> L., 1753	Hiepil
<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	Hollan
<i>Hordeum bulbosum</i> L., 1756	Horbul
<i>Hordeum secalinum</i> Schreb., 1771	Horsec
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Hypper
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Hyprad
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iripse
<i>Jacobaea aquatica</i> (Hill) P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.	Jacaqu
<i>Jacobaea vulgaris</i> Moench, 1794	Jacvul
<i>Juncus articulatus</i> L., 1753	Junart
<i>Juncus bufonius</i> L., 1753	Junbuf
<i>Juncus bulbosus</i> L., 1753	Junbul
<i>Juncus conglomeratus</i> L., 1753	Juncon
<i>Juncus gerardii</i> var. <i>gerardii</i> Loiseleur-Deslongchamps	Junger
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Juninf
<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank, 1789	Junsub

<i>Lathyrus nissolia</i> L., 1753	Latnis
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	Latpra
<i>Lathyrus</i> sp	Latsp
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Lattub
<i>Leontodon autumnalis</i> L., 1753	Leoaut
<i>Leontodon hispidus</i> L., 1753	Leohis
<i>Leontodon saxatilis</i> Lam., 1779	Leosax
<i>Lepidium ruderalis</i> L., 1753	Leprud
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Leuvul
<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	Lincat
<i>Linum catharticum</i> L., 1753	Linvul
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Lolper
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotcor
<i>Lotus pedunculatus</i> Cav., 1793	Lotped
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd., 1809	Lotten
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzcam
<i>Lycopus europaeus</i> L., 1753	Lyceur
<i>Lysimachia nummularia</i> L., 1753	Lysnum
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysvul
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Lytsal
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matcha
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matdis
<i>Matricaria</i> sp.	Matsp.
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds., 1762	Medara
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Medlup
<i>Medicago</i> sp.	Medsp.
<i>Melilotus altissimus</i> Thuill., 1799	Melalt
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menaqu
<i>Myosotis nemorosa</i> Besser, 1821	Myonem
<i>Myosotis scorpioides</i> L., 1753	Myosco
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm., 1791	Myosyl
<i>Myosurus minimus</i> L., 1753	Myomin
<i>Oenanthe fistulosa</i> L., 1754	Oenfis
<i>Oenanthe peucedanifolia</i> Pollich, 1776	Oenpeu
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop., 1772	Onospi
<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	Onovic
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Paprho
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre, 1800	Peramp
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Phaaru
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Phlpra
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Phraus
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Pichie
<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds., 1762	Pimmaj
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plalan
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plamaj

<i>Plantago media</i> L., 1753	Plamed
<i>Poa angustifolia</i> Wahlenb., 1820	Poaang
<i>Poa annua</i> L., 1753	Poaann
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Poapra
<i>Poa</i> sp.	Poasp.
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	Poatri
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Polavi
<i>Potentilla anserina</i> L., 1753	Potans
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räusch., 1797	Potere
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Pothei
<i>Potentilla sterilis</i> (L.) Garcke, 1856	Potrep
<i>Pottia heimii</i> (Hedw.) Hampe	Potste
<i>Primula veris</i> L., 1753	Priver
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	Pruvul
<i>Puccinellia distans</i> (L.) Parl., 1850	Puccdis
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Puldys
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Ranacr
<i>Ranunculus baudotii</i> Godr., 1840	Ranbau
<i>Ranunculus breyninus</i> Crantz, 1763	Ranbre
<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	Ranbul
<i>Ranunculus flammula</i> L., 1753	Ranfla
<i>Ranunculus peltatus</i> subsp. <i>baudotii</i> (Godr.) Meikle ex C.D.K.Cook, 1984	Ranpel
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Ranrep
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz, 1763	Ransar
<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	Ransce
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix, 1785	Rantri
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Reslut
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777	Rhiale
<i>Rhinanthus angustifolius</i> C.C.Gmel., 1806	Rhiang
<i>Rhinanthus minor</i> L., 1756	Rhimin
<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	Rumace
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray, 1770	Rumcon
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Rumcri
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	Rumobt
<i>Salicornia appressa</i> Dumort., 1866	Salapp
<i>Salicornia europaea</i> L., 1753	Saleur
<i>Salvia pratensis</i> L., 1753	Salpra
<i>Samolus valerandi</i> L., 1753	Samval
<i>Sanguisorba minor</i> Scop., 1771	Sanmin
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Roem. & Schult., 1817	Scharu
<i>Scirpus sylvaticus</i> L., 1753	Scisyl
<i>Scirpus tabernaemontani</i> C.C.Gmel., 1805	Scitab
<i>Scorzoneroideis autumnalis</i> (L.) Moench, 1794	Scoaut
<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L., 1762	Selcar
<i>Silaum silaus</i> (L.) Schinz & Thell., 1915	Silflo

<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv., 1811	Silsil
<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	Sonarv
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	Sonasp
<i>Sonchus oleraceus</i> L., 1753	Sonole
<i>Sonchus</i> sp.	Sonsp.
<i>Spergula marina</i> (L.) Bartl. & H.L.Wendl.	Spemar
<i>Stachys palustris</i> L., 1753	Stapal
<i>Stellaria graminea</i> L., 1753	Stegra
<i>Succisa pratensis</i> Moench, 1794	Sucpra
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Symoff
<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	Tanvul
<i>Taraxacum</i> F.H.Wigg.	TarF.H
<i>Taraxacum</i> groupe ruderalia	Targro
<i>Taraxacum palustre</i> (Lyons) Symons, 1798	Tarpal
<i>Thlaspi arvense</i> L., 1753	Thlarv
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC., 1830	Torjap
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Trapra
<i>Trifolium campestre</i> C.C.Gmel., 1808	Tricam
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Tridub
<i>Trifolium fragiferum</i> L., 1753	Trifra
<i>Trifolium hybridum</i> L., 1753	Trihyb
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Triptra
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trirep
<i>Triglochin maritimum</i> L., 1753	Trimar
<i>Triglochin palustris</i> L., 1753	Tripal
<i>Tripleurospermum inodorum</i> Sch.Bip., 1844	Triin
<i>Tripolium pannonicum</i> (Jacq.) Dobroc., 1962	Triptra
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	Trifla
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tusfar
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Urt dio
<i>Valeriana dioica</i> L., 1753	Valdio
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Verarv
<i>Veronica chamaedrys</i> L., 1753	Vercha
<i>Veronica serpyllifolia</i> L., 1753	Verser
<i>Vicia cracca</i> L., 1753	Viccra
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray, 1821	Vichir
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vicsat
<i>Vicia sepium</i> L., 1753	Vicsep
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771	Victet
<i>Zannichellia palustris</i> L., 1753	Zanpal

- Traits de vie des espèces des lectures des dispositifs permanents

espèce	Humidité édaphique	Niveau trophique	Salinité
Agrsto	5	4	0
Ajurep	5	6	0
Allvin	5	7	0
Alobul	8	6	3
Alogen	8	5	0
Alopra	7	7	0
Altoff	7	5	2
Antodo	5	4	0
Arrela	5	7	0
Atrpro	8	7	1
Belper	5	6	0
Brohor	4	6	0
Brorac	7	6	0
Calsep	7	9	0
Caracu	8	5	0
Cardis	7	4	5
Cardisti	8	5	0
Carhir	6	7	0
Carotr	8	6	1
Carpra	6	5	0
Carrip	9	6	0
Carsp.8	9	6	0
Carspi	5	5	0
Carvul	8	6	0
Cenjac	5	5	0
Cerdub	7	6	2
Cerfon	5	6	1
Cirarv	5	7	0
Colaut	6	5	0
Crebie	5	6	0
Cyncri	5	5	0
Dacfis	8	3	0
Dacglo	5	7	0
Daucar	5	6	0
Elepal	8	5	1
Eleuni	7	5	0
Elyrep	5	7	1
Fesovi	5	5	0
Fespra	5	5	0
Fesrub	5	5	0
Galver	3	3	0
Gerpus	5	7	0

Hollan	5	6	1
Horsec	7	6	0
Jacaqu	7	5	0
Junger	7	5	6
Leoaut	5	5	0
Leohis	5	4	0
Leuvul	5	5	0
Lolper	5	6	0
Lotcor	4	3	0
Lotten	7	5	4
Lysnum	7	6	0
Medara	5	6	0
Peramp	11	5	0
Phaaru	8	7	0
Phlpra	5	5	0
Phraus	9	7	3
Plalan	5	6	0
Plamaj	5	6	0
Plamed	4	3	0
Poapra	5	6	0
Poatri	7	7	0
Potans	7	7	2
Pucdis	7	5	7
Ranacr	5	6	0
Ranrep	7	7	1
Ransar	8	7	1
Rhiale	5	6	0
Rhimin	5	3	0
Rumace	5	6	0
Rumcri	7	8	0
Scharu	7	6	2
Scimar	9	6	1
Silflo	7	4	0
Silsil	7	3	0
Spemar	8	7	8
Symoff	7	7	0
Tarcam	7	4	0
Trapra	5	6	0
Tridub	5	5	0
Trifla	5	5	0
Trifra	7	7	3
Trihyb	7	6	0
Trimar	7	5	6
Tripan	8	7	9
Triptra	5	6	0

Trirep	5	6	1
Viccra	6	5	0
Vichir	5	5	0
Vicsat	5	7	0

- Traits de vie des espèces du jeu de données des relevés phytosociologiques :

espèce	Humidité édaphique	Niveau trophique	Salinité
Achmil	5	4	1
Achpta	7	4	0
Agrcap	5	4	0
Agrsto	5	4	0
Ajurep	5	6	0
Allvin	5	7	0
Alobul	8	6	3
Alogen	8	5	0
Alopra	7	7	0
Aloren	7	6	2
Altoff	7	5	2
Angsyl	7	5	0
Antodo	5	4	0
Antsyl	5	8	0
Arcmaj	5	9	0
Arrela	5	7	0
Atrpro	8	7	1
Avepub	3	3	0
Belper	5	6	0
Bolmar	9	6	1
Brimed	4	2	0
Brocom	4	6	0
Broere	3	3	0
Brohor	4	6	0
Brorac	7	6	0
Calpal	8	6	0
Calsep	7	9	0
Capbur	5	7	0
Caracu	8	5	0
Caracuti	9	5	0
Cardis	7	4	5
Cardisti	8	5	0
Carfla	5	4	1
Carhir	6	7	0
Carhor	7	5	2
Carmur	5	5	0
Carotr	8	6	1

Carpan	8	3	1
Carpra	6	5	0
Carrip	9	6	0
Carsp.	9	6	0
Carspi	5	5	0
Cartom	7	2	0
Carves	9	5	0
Carvul	8	6	0
Cenjac	5	5	0
Cerdub	7	6	2
Cerfon	5	6	1
Cersp.	5	6	1
Chealb	5	7	0
Chebon	5	9	0
Cheche	6	8	8
Chefic	6	7	0
Cirarv	5	7	0
Cirole	7	6	0
Cirpal	7	6	0
Cirvul	5	8	0
Colaut	6	5	0
Conarv	4	6	0
Crebie	5	6	0
Crulae	5	7	0
Cyncri	5	5	0
Dacfis	8	3	0
Dacglo	5	7	0
Dacinc	8	2	0
Daucar	5	6	0
Dipful	6	8	0
Elepal	8	5	1
Eleuni	7	5	0
Elyrep	5	7	1
Epihir	7	8	0
Epitet	6	6	0
Equarv	4	6	0
Equpal	7	4	0
Erover	5	3	0
Eupcan	7	7	0
Fespra	5	5	0
Fesrub	5	5	0
Filulm	7	6	0
Galapa	5	8	0
Galmol	5	6	0
Galpal	8	5	1

Galuli	8	2	0
Galver	3	3	0
Gerdis	5	6	0
Gerpra	6	6	0
Gerpus	5	7	0
Gervul	5	7	0
Glehed	5	7	0
Glymax	9	9	0
Hersph	5	8	0
Hiepil	3	3	0
Hollan	5	6	1
Horsec	7	6	0
Hypper	5	5	0
Iripse	9	7	0
Jacaqu	7	5	0
Jacvul	4	7	0
Junart	8	5	1
Junbuf	7	5	0
Juncon	7	3	0
Juneff	8	3	1
Junger	7	5	6
Juninf	7	6	0
Junsub	7	3	1
Latnis	4	6	0
Latpra	5	5	0
Lattub	5	4	0
Leoaut	5	5	0
Leohis	5	4	0
Leuvul	5	5	0
Lolper	5	6	0
Lotcor	4	3	0
Lotped	8	4	0
Lotten	7	5	4
Luzcam	4	3	0
Lyceur	9	6	0
Lysnum	7	6	0
Lysvul	9	6	0
Lytsal	7	6	0
Matsp.	5	6	0
Medara	5	6	0
Medlup	4	3	0
Menaqu	8	6	2
Myosco	8	5	0
Myosyl	6	7	0
Oenfis	8	5	0

Oenpeu	7	4	0
Peramp	11	5	0
Phaaru	8	7	0
Phlpra	5	5	0
Phraus	9	7	3
Pimmaj	5	6	0
Plalan	5	6	0
Plamaj	5	6	0
Plamed	4	3	0
Poaann	5	8	1
Poapra	5	6	0
Poatri	7	7	0
Polavi	5	8	0
Potans	7	7	2
Potrep	6	6	0
Priver	5	3	0
Pruvul	5	6	0
Pucdis	7	5	7
Puldys	7	6	0
Ranacr	5	6	0
Ranbul	5	3	0
Ranrep	7	7	1
Ransar	8	7	1
Reslut	4	6	0
Rhiale	5	6	0
Rhiang	5	2	0
Rhimin	5	3	0
Rumace	5	6	0
Rumcon	7	7	0
Rumcri	7	8	0
Rumobt	5	8	0
Saleur	8	6	7
Salpra	4	4	0
Samval	9	4	4
Scharu	7	6	2
Schtab	7	6	2
Scisyl	7	5	0
Selcar	8	3	0
Silflo	7	4	0
Silsil	7	3	0
Sonarv	5	6	1
Sonole	5	8	1
Sonsp.	5	8	1
Spemar	8	7	8
Sucpra	7	2	0

Symoff	7	7	0
Tanvul	4	7	0
Tarcam	7	4	0
Trapra	5	6	0
Tricam	4	3	0
Tridub	5	5	0
Trifla	5	5	0
Trifra	7	7	3
Trihyb	7	6	0
Trimar	7	5	6
Tripal	8	2	3
Tripan	8	7	9
Tripa	5	6	0
Trirep	5	6	1
Urtdio	5	9	0
Valdio	8	2	0
Verarv	5	6	0
Vercha	5	5	0
Verser	5	5	0
Viccra	6	5	0
Vichir	5	5	0
Vicsat	5	7	0
Vicsep	5	6	0
Victet	5	5	0



## Résumé

Les prés salés ou prairies halophiles sont des habitats d'intérêt prioritaire au niveau Européen car ils possèdent une richesse floristique du littoral particulière en contexte continental. La zone d'étude est située au Sud-Est du département de la Moselle (57) en région Lorraine à 30 km au Nord-est de Nancy et à 50 km au sud-est de Metz, dans la partie amont du bassin de la Seille. Depuis les années 1960, des études sur ces milieux sont réalisées, notamment par le CENL et le PNRL. Le but de l'étude présente était de mettre en lumière la part d'explication des pratiques agricoles dans l'évolution des prés salés de la vallée de la Seille, à partir des données récoltées depuis 1960 pour les relevés phytosociologiques, et 1995 pour les dispositifs permanents. Le cadre de notre étude concerne 3 des groupements halophiles qui sont le *Cerastio dubii* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (CJG), *Agropyro repentis* – *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (AJG), *Festuco arundinaceae* – *Caricetum distantis* J. Duvign. 1967 (FCD). En parallèle de cette étude diachronique, la mise en place d'un suivi phénologique visait à s'interroger sur le potentiel recul de la date de fauche (1<sup>er</sup> juillet) afin de répondre à une demande du monde agricole. Cette étude permet de tirer certaines conclusions de plusieurs années de suivi et propose de potentielles évolutions de suivi de la végétation des prés salés continentaux.

## Abstract

Salt meadows are habitats of priority interest at European level because they have a particularly richness marine flora in a continental context. The study area is located in the southeast of the department of Moselle (57) in Lorraine, 30 km North from Nancy and 50 km southeast of Metz, in the upstream part of the Seille's basin. Since the 1960s, studies of these environments are made, particularly by CENL and PNRL. The purpose of this study was to highlight the part of explanation of agricultural practices in the development of salt meadows of the Seille Valley, from the data collected since 1960 for surveys phytosociological and 1995 for permanent devices. our study concerns 3 halophilic groups that are *Cerastio dubii* - *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (CJG) *Agropyro repent* - *Juncetum gerardi* J. Duvign. 1967 (AJG) *Festuco arundinaceae* - *Caricetum distantis* J. Duvign. 1967 (FCD). Alongside this diachronic study, the establishment of a phenological monitoring aimed to question the mowing date (1 July) to answer a demand of the agricultural world. This study allows to give some conclusions from several years of monitoring and provides monitoring of potential changes in the vegetation studies of continental salt meadows.