



## AVERTISSEMENT

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

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

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

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

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

UNIVERSITE DE LORRAINE

2014

FACULTE DE MEDECINE DE NANCY

N°

THESE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale  
par

Vincent THOMAS

Le 22 octobre 2014

**Pertinence des angioscanners thoraciques prescrits pour suspicion d'embolie  
pulmonaire au service d'accueil des urgences du centre Hospitalier Universitaire de  
Nancy**

Examineurs de la thèse :

M. le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

Président de Jury

M. le Professeur Alain BLUM

} Juge

M. le Professeur Ari CHAOUAT

} Juge

Mme. le Docteur Aline PRUGNE

} Juge et Directrice

**Président de l'Université de Lorraine** :  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine** :  
**Professeur Henry COUDANE**

**Vice-Doyen « Formation permanente »** : **Professeur Hervé VESPIGNANI**  
**Vice-Doyen « Finances »** : **Professeur Marc BRAUN**  
**Vice-Doyen « Vie étudiante »** : **M. Pierre-Olivier BRICE**

**Assesseurs** :

- 1 <sup>er</sup> Cycle et délégué FMN Paces :	<b>Docteur Mathias POUSSEL</b>
- 2 <sup>ème</sup> Cycle :	<b>Mme la Professeure Marie-Reine LOSSER</b>
- 3 <sup>ème</sup> Cycle :	<b>Professeur Marc DEBOUVERIE</b>
« <i>DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques</i> »	<b>Professeur Associé Paolo DI PATRIZIO</b>
« <i>DES Spécialité Médecine Générale</i> »	<b>Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE</b>
« <i>Gestion DU – DIU</i> »	<b>Mme la Professeure I. CHARY-VALKENAERE</b>
- Plan campus :	<b>Professeur Bruno LEHEUP</b>
- Ecole de chirurgie et nouvelles pédagogies :	<b>Professeur Laurent BRESLER</b>
- Recherche :	<b>Professeur Didier MAINARD</b>
- Relations Internationales :	<b>Professeur Jacques HUBERT</b>
- Mono appartenants, filières professionnalisantes :	<b>Docteur Christophe NEMOS</b>
- Vie Universitaire et Commission vie Facultaire :	<b>Docteur Stéphane ZUILY</b>
- Affaires juridiques, modernisation et gestions partenaires externes:	<b>Mme la Docteure Frédérique CLAUDOT</b>
- Réingénierie professions paramédicales :	<b>Mme la Professeure Annick BARBAUD</b>

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY  
 Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
 Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François CHERRIER  
 Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS  
 Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH  
 Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ  
 Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - Jacques LACOSTE  
 Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN  
 Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE  
 Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN  
 Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL  
 Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER – Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND  
 René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Claude SIMON - Danièle SOMMELET  
 Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT- Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT  
 Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

**PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Gérard BARROCHE Professeur Pierre BEY - Professeur Patrick BOISSEL  
 Professeur Michel BOULANGE – Professeur Jean-Louis BOUTROY - Professeur Jean-Pierre CRANCE  
 Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ - Professeure Simone GILGENKRANTZ  
 Professeure Michèle KESSLER - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD  
 Professeur Michel PIERSON - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Jean-François STOLTZ - Professeur Michel STRICKER  
 Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET  
 Professeur Michel WAYOFF

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Professeur Michel CLAUDON – Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUÉL – Professeur Christian BEYAERT

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIOWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeur François KOHLER – Professeure Eliane ALBUISSON

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT

Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

### 48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence*)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT

Professeur Thomas FUCHS-BUDER – Professeure Marie-Reine LOSSER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation ; médecine d'urgence*)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie*)

Professeur François PAILLE – Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE  
Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE – Professeur Olivier KLEIN  
Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeure Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT – Professeur Thierry FOLLIGUET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeure Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS

Professeure Gisèle KANNY – Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET

Professeur Cyril SCHWEITZER – Professeur Emmanuel RAFFO – Professeure Rachel VIEUX

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI – Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeure Karine ANGIOI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**  
Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeure Muriel BRIX  
=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**  
Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**  
Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**  
Professeur Jean-Marc BOIVIN

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**  
Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON – Docteure Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI – Docteure Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteure Aude MARCHAL – Docteur Guillaume GAUCHOTTE

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Mathias POUSSEL – Docteure Silvia VARECHOVA

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Véronique VENARD – Docteure Hélène JEULIN – Docteure Corentine ALAUZET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)**

Docteure Sandrine HENARD

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteure Frédérique CLAUDOT – Docteur Cédric BAUMANN

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Docteur Nicolas JAY

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))**

Docteure Lina BOLOTINE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteure Françoise LAPICQUE – Docteur Nicolas GAMBIER – Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Docteur Stéphane ZUILY

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Docteure Laure JOLY

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,  
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Docteure Elisabeth STEYER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES**

Monsieur Vincent LHUILLIER

**19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE**

Madame Joëlle KIVITS

**60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL**

Monsieur Alain DURAND

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Monsieur Jean REBSTOCK

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Madame Marie-Claire LANHERS – Monsieur Pascal REBOUL – Monsieur Nick RAMALANJAONA

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER – Madame Céline HUSELSTEIN

**66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE**

Monsieur Nguyen TRAN

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

**Médecine Générale**

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de  
Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

## SERMENT

« **A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

**A Monsieur le Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT,**

Professeur de réanimation.

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de présider ce jury,

nous vous présentons nos remerciements les plus sincères.

Veillez trouver ici l'expression de notre plus grande gratitude

et de notre profond respect.

**A Monsieur le Professeur Alain BLUM,**

Professeur de radiologie et imagerie médicale.

Vous nous faites l'honneur de faire partie de notre jury.

Nous vous prions de trouver en ces quelques mots

le témoignage de notre plus grande considération.

**A Monsieur le Professeur Ari CHAOUAT,**

Professeur de pneumologie.

Nous vous sommes reconnaissants d'accepter de juger notre travail.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de notre respect.

**A Madame le Docteur Aline PRUGNE,**

Docteur en médecine d'urgence,

Pour ses nombreux conseils, sa disponibilité, la patience dont elle a fait preuve

Et qui nous fait l'honneur de diriger cette thèse.

Merci de m'avoir proposé ce sujet alors que nous ne nous connaissions pas

Veillez trouver dans ce travail le témoignage de ma sincère gratitude.

**Aux personnes qui m'ont aidé et qui ont permis l'élaboration de cette thèse :**

**Monsieur le Docteur Patrice THIRION**, médecin urgentiste, merci pour l'intégration du questionnaire au logiciel Résurgences®, pour avoir été disponible et pour toutes vos explications.

**Mademoiselle Laurie RENAUDIN**, interne en Santé Publique, interne attachée à la plateforme d'appui à la recherche clinique de l'hôpital Mercy de METZ, mais avant tout une de mes meilleurs amies. Merci Laurie pour ta gentillesse, pour ta disponibilité et pour l'aide que tu m'as apporté. Tu as été rapide et efficace, je t'en suis reconnaissant et redevable.

**A tous les médecins urgentistes du service d'accueil des urgences du CHU de Nancy.** Merci pour votre participation à l'étude, merci d'avoir pris le temps de répondre au questionnaire. Sans vous le travail aurait été beaucoup plus difficile.

## **A ma famille**

### **A Suzanne**

Ma merveilleuse épouse, qui m'a soutenu, encouragé et aidé depuis bientôt 10 ans. Merci pour ton amour, ta joie de vivre infinie, ta bonne humeur, ton envie de voyage et de découverte. Merci pour Paris. Merci pour ce que tu portes en toi, tu feras une maman parfaite. J'ai hâte.

### **A mes parents**

A ma mère. Maman, tu m'as toujours donné toutes les chances pour réussir. Merci pour ce que tu as fait pour moi et pour ce que tu continues à faire pour nous. Je te dois beaucoup. Merci maman.

A mon père, qui m'a fait partager sa passion de la médecine. J'espère que tu es fier de moi.

**A mes deux frères, Julien et Etienne.** Nous avons pris tous les trois des voies bien différentes. Je ne comprends pas grand chose à vos études, mais je suis très fier de votre réussite, fier d'avoir des frères comme vous.

Maéva et Julien, merci encore une fois de la place que vous nous donnez auprès de Clément.

Etienne, mon petit frère si studieux, que je ne cesserai jamais de taquiner. Je devrais peut-être parfois prendre exemple sur toi.

**A ma belle-famille,** merci de m'avoir accueilli et encouragé.

## **A mes amis**

**A Bertrand et Marion**, avec qui nous passons tellement de bons moments. Merci pour tout. Vous êtes des amis précieux.

**A Fabien et Célia**. A mon dentiste préféré mais avant tout ami. Merci pour ces moments inoubliables que nous avons partagés ensemble. Le grand jour approche.

**A Salomé, Nicolas, Félicie et Eugénie**.

Merci pour tous les week-ends alsaciens, pour le vin, le jus de pomme, pour vos conseils. Merci d'être toujours là à nos côtés. Nicolas, à ton tour.

**A Antoine et Olivier**, pour tous ces bons moments passés ensemble à réviser l'ECN et à jouer (peut-être un peu trop souvent d'ailleurs).

**A Yannick**, mon ami ergo, avec qui nous allons pouvoir repasser de bons moments sur Paris.

**A Thomas et Maxime**, à mes co-internes de Neufchâteau pour tous ces moments passés dans le service ou dans le jardin et pour tout ce qui a suivi.

**A Fanny, Mathieu, Elise, Anne-Laure et Hélène**. A toutes les soirées nancéennes passées, à tous les grands moments passés ensemble au ski, dans le refuge à Pralo, en Bretagne, et à ceux à venir.

**A mes co-internes du DESC : Maëlle, Thomas et Mathieu**. Pour tous les bons moments passés en stage à vos côtés et à venir.

**A Emeline**, merci pour ton amitié.

**Enfin, à tous les autres oubliés** qui ont fait un bout de chemin avec moi. En gros, si vous vous sentez concernés, je vous dis merci !

**A tous les médecins, co-internes et infirmières, que j'ai côtoyés pendant mes stages.**

A l'ensemble du service d'accueil des urgences de Bar-le-Duc, un grand merci de m'avoir si bien accueilli.

A l'ensemble des services de médecine adulte et d'urgences de Neufchâteau.

A l'ensemble du service de cardiologie de Remiremont. Merci Docteur VOLLMER pour tout ce que vous m'avez appris (surtout pour le temps passé à m'initier à l'échographie cardiaque) et pour notre passion commune des voitures et de la photo.

A l'ensemble du service des urgences pédiatriques du CHU de Nancy. Ce stage a été un des meilleurs.

A l'ensemble du personnel de la maison médicale « Les Thermes » de Gérardmer. Merci Docteur THIEL et BASTIEN pour tout ce que vous m'avez appris.

A l'ensemble du service de réanimation polyvalente de l'hôpital Mercy à Metz pour m'avoir fait découvrir votre spécialité et tant appris.

**A Monsieur le Professeur TOURTIER et à la Brigade des Sapeurs Pompiers de Paris.**  
Merci d'avoir accepté de poursuivre ma formation, merci de m'accueillir à la brigade.

# Table des matières

## Introduction

## Première partie : Revue de littérature et dernières recommandations en matière d'imagerie diagnostique d'embolie pulmonaire aux urgences

<b>1. L'embolie pulmonaire</b> .....	<b>26</b>
<b>1.1. Introduction</b> .....	<b>26</b>
<b>1.1.1 Définition</b> .....	<b>26</b>
<b>1.1.2. Facteurs étiologiques</b> .....	<b>26</b>
<b>1.1.3. L'importance du diagnostic</b> .....	<b>27</b>
<b>1.2. Epidémiologie</b> .....	<b>27</b>
<b>1.3. Présentation clinique</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4. Physiopathologie de l'embolie pulmonaire</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4.1 La thrombose veineuse profonde</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4.1.1. Généralités</b> .....	<b>28</b>
<b>1.4.1.2. Hémostase</b> .....	<b>29</b>
<b>1.4.2. La vascularisation pulmonaire</b> .....	<b>30</b>
<b>1.4.2.1 La vascularisation fonctionnelle</b> .....	<b>30</b>
<b>1.4.2.2. La vascularisation systémique</b> .....	<b>31</b>
<b>1.4.3. Les conséquences hémodynamiques</b> .....	<b>32</b>
<b>1.4.4. Conséquences ventilatoires et échanges gazeux</b> .....	<b>33</b>
<b>1.5. Les examens utiles au diagnostic</b> .....	<b>33</b>
<b>1.5.1. Les examens biologiques</b> .....	<b>33</b>
<b>1.5.2. L'angioscanner thoracique</b> .....	<b>36</b>
<b>2. Dernières recommandations et place diagnostique de l'angioscanner thoracique</b> .....	<b>40</b>
<b>2.1. Introduction</b> .....	<b>40</b>
<b>2.2. La probabilité clinique pré-test</b> .....	<b>40</b>
<b>2.2.1. Le score de Wells</b> .....	<b>41</b>
<b>2.2.2. Le score de Genève</b> .....	<b>41</b>
<b>2.3. Arbres décisionnels et angioscanner thoracique</b> .....	<b>42</b>

**Deuxième partie : Etude prospective : la prescription des examens tomodensitométriques dans le diagnostic de l'EP au service des urgences du Centre Hospitalier Universitaire de Nancy (CHU) est-elle, en 2014, toujours conforme aux recommandations ?**

<b>1. Patients et méthodes</b> .....	<b>47</b>
<b>1.1. Méthodes</b> .....	<b>47</b>
<b>1.1.1. Objectifs</b> .....	<b>47</b>
<b>1.1.1.1. Objectif principal</b> .....	<b>47</b>
<b>1.1.1.2. Objectifs secondaires</b> .....	<b>47</b>
<b>1.1.2. Modalités</b> .....	<b>48</b>
<b>1.2. Matériel</b> .....	<b>49</b>
<b>1.2.1. Description du recueil des données a partir du logiciel Résurgences®</b> .....	<b>49</b>
<b>1.2.2. Description du scanner</b> .....	<b>53</b>
<b>2. Résultats</b> .....	<b>53</b>
<b>2.1. Description de la population</b> .....	<b>53</b>
<b>2.2. Validité des prescriptions</b> .....	<b>56</b>
<b>2.2.1. Introduction</b> .....	<b>56</b>
<b>2.2.2. Part des dossiers en accord avec les recommandations</b> .....	<b>57</b>
<b>2.2.2.1. Evaluation explicite de la probabilité avec dosage des D-Dimères</b> .....	<b>59</b>
<b>2.2.2.2. Evaluation implicite de la probabilité avec dosage des D-Dimères</b> .....	<b>59</b>
<b>2.2.3. Part des dossiers qui ne sont pas en accord avec les recommandations</b> .....	<b>60</b>
<b>2.3. Part des scanners réalisés à but "médico-légal" sur des DD positifs réalisés à la demande d'un autre médecin</b> .....	<b>62</b>
<b>2.4. Examens réalisés uniquement pour obtenir un accord d'hospitalisation</b> .....	<b>63</b>
<b>2.5. Evènements indésirables survenus lors de la réalisation de l'examen</b> .....	<b>63</b>
<b>2.6. Respect des procédures internes au service</b> .....	<b>63</b>
<b>2.7. Résultats des angioscanners thoraciques et des diagnostics différentiels</b> .....	<b>66</b>
<b>2.8. Traitement anticoagulant</b> .....	<b>66</b>
<b>2.9. Orientation à la sortie</b> .....	<b>66</b>
<b>3. Discussion</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1. Modalité de prescription des angio-TDM thoraciques</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1.1. Population étudiée</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1.2. Aspect temporel</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1.3. Motifs de consultation</b> .....	<b>67</b>
<b>3.1.4. Le respect des recommandations</b> .....	<b>68</b>
<b>3.1.5. Orientation à la sortie</b> .....	<b>70</b>

<b>3.2. Objectifs secondaires.....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.1. Respect des procédures internes .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.2. Evènements indésirables survenus lors de la réalisation de l'examen .....</b>	<b>71</b>
<b>3.2.3. Part des scanners réalisés à but "médico-légal" sur des DD positifs réalisés à la demande d'un autre médecin.....</b>	<b>72</b>
<b>3.2.4. Examens réalisés uniquement pour obtenir un accord d'hospitalisation.</b>	<b>72</b>
<b>3.2.5. Le diagnostic d'EP et ses diagnostics différentiels.....</b>	<b>73</b>
<b>3.3. Biais de l'étude .....</b>	<b>75</b>
<b>3.4. Perspectives .....</b>	<b>76</b>

## **CONCLUSION**

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **ANNEXES**

## Table des illustrations

Figure 1: Atlas d'anatomie humaine, Frank H. NETTER. La vascularisation pulmonaire. ....	31
Figure 2: Angioscanographie. EP aiguë. Thrombi flottant. ....	37
Figure 3: Angioscanographie. EP aiguë. Occlusion complète .....	38
Figure 4 : Evolution du nombre de scanner ou d'IRM prescrits .....	39
Figure 5 : Probabilité clinique : score de Wells .....	41
Figure 6 : Probabilité clinique : score de Genève révisé .....	42
Figure 7: Stratégie diagnostique de l'EP « non grave » selon l'ESC en 2008.....	43
Figure 8 : Stratégie diagnostique de l'EP « grave » selon l'ESC en 2008.....	44
Figure 9 : Répartition des patients en fonction de l'âge.....	54
Figure 10 : Proportion des facteurs de risque d'EP ou de TVP des patients.....	55
Figure 11 : Motifs de consultation .....	56
Figure 12 : Part des dossiers en accord avec les recommandations .....	57
Figure 13 : Répartition des symptômes motivant la consultation chez patients pour lesquels les recommandations ont été suivies. ....	58
Figure 14 : Répartition des symptômes motivant la consultation chez patients pour lesquels les recommandations n'ont pas été suivies. ....	61
Figure 15 : Part des patients qui consultent au SAU devant des DD positifs .....	62
Figure 16 : Âge des patients pour lesquels les DD ont été prescrits au SAU .....	65
Figure 17 : Âge des patients pour lesquels les DD n'ont pas été prescrits au SAU.....	65
Figure 18: Orientation des patients à la sortie.....	66

## Index des abréviations

Angio-TDM : Angioscanner

BPCO : Bronchopneumopathie chronique obstructive

CDS : Clinical decision support

CHU : Centre hospitalier universitaire

CPOE : Computerized physician order entry system

DD : D-Dimères

ECG : Electrocardiogramme

ED : Emergency department

EP : Embolie pulmonaire

ESC : European Society of Cardiology

GDSA : Gaz du sang artériel

HTAP : Hypertension artérielle pulmonaire

INR : International normalized ratio

MTEV : Maladies thromboemboliques veineuses

PC : Produit de contraste

PERC : Pulmonary Embolism Rule-out criteria

RVUs : Relative value units

SAU : Service d'accueil des urgences

TV : Thrombose veineuse

TVP : Thrombose veineuse profonde

UHCD : Unité d'hospitalisation de courte durée

VD : Ventricule droit

VPN : Valeur prédictive négative

# Introduction

La maladie thromboembolique (MTEV) est un problème de santé fréquent : c'est la troisième pathologie cardiovasculaire après l'infarctus du myocarde et l'accident vasculaire cérébral (1). Elle peut toucher aussi bien des adultes jeunes sans antécédent que des personnes âgées qui présentent de nombreuses comorbidités. Sa manifestation la plus grave est l'embolie pulmonaire (EP), et tout médecin urgentiste se trouve régulièrement confronté à sa démarche diagnostique. En cas de suspicion clinique d'EP, le diagnostic doit être impérativement infirmé ou confirmé, car si elle existe et qu'elle n'est pas traitée, son pronostic est sombre. La démarche diagnostique repose sur l'utilisation d'un score de probabilité clinique associé au dosage des d-dimères (DD) et à l'angioscanner (angio-TDM) thoracique. Le recours à ces outils diagnostiques s'est répandu dans les centres d'urgence. Il s'est ainsi traduit par une augmentation du nombre d'EP diagnostiquées aux Etats-Unis, de 3,2 à 7,2/100 000 habitants entre 1993 et 2006 (2).

Les services d'accueil des urgences (SAU) sont de grands consommateurs d'imagerie. Le nombre de scanners prescrits a considérablement augmenté au sein de ces services en France et Outre-Atlantique (3). Son succès résulte de sa qualité d'image et de sa meilleure accessibilité avec une augmentation du nombre d'appareils disponibles et des diminutions des temps d'acquisition (4). Cependant, cet examen ne doit pas être banalisé en oubliant son coût et ses risques de rayonnements ionisants (5).

La très forte croissance du recours à l'angio-TDM thoracique au SAU nous pousse à nous interroger sur les raisons d'une telle augmentation. La hausse est-elle liée uniquement à la qualité et à la disponibilité de l'examen, ou à contrario ne relève-t-elle pas d'un principe de précaution ? En effet, le médecin urgentiste est soumis quotidiennement à la pression exercée par le patient et sa famille, le manque de temps et la crainte de l'erreur. C'est dans ce contexte que notre étude a été réalisée. Son objectif était d'explorer, par l'intermédiaire d'une étude prospective descriptive, la prescription des angio-TDM thoraciques au SAU du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Nancy afin d'analyser leur pertinence et leur conformité par rapport aux dernières recommandations.

# Première partie

**Revue de littérature et dernières recommandations en matière  
d'imagerie diagnostique d'embolie pulmonaire aux urgences**

# 1. L'embolie pulmonaire

## 1.1. Introduction

### 1.1.1 Définition

L'embolie pulmonaire (EP) se définit par la survenue d'une occlusion, aiguë ou subaiguë, partielle ou totale, du tronc ou d'une branche de l'artère pulmonaire par un thrombus circulant, le plus souvent d'origine fibrinocruorique, qui a migré à partir d'une thrombose veineuse profonde (TVP), symptomatique ou latente (6). Il existe aussi d'autres types d'embolies constitués par exemple de matériel non cruorique, carcinomateux, graisseux, ou encore gazeux, mais nous ne traiterons ici que des cas d'EP fibrino-cruorique.

### 1.1.2. Facteurs étiologiques

La majorité des EP et donc des TVP résultent d'un ou plusieurs facteurs étiologiques. L'immobilisation, quelle qu'en soit la cause (intervention chirurgicale, accouchement, alitement prolongé), est un des principaux facteurs. D'autres facteurs sont également connus pour favoriser le processus de thrombose veineuse, comme par exemple l'âge, l'obésité, les antécédents thromboemboliques, les affections veineuses chroniques, les affections néoplasiques, la grossesse, le post-partum, ou encore les traitements oestroprogestatifs au long cours. Certaines anomalies de la coagulation comme le déficit en antithrombine III, en protéine C, en protéine S, en cofacteur II de l'héparine, sont associés à une pathologie thromboembolique récidivante et familiale (7).

### 1.1.3. L'importance du diagnostic

La justesse du diagnostic est essentielle car l'EP est grave et régulièrement mortelle si elle n'est pas traitée. L'EP aiguë reste associée à des taux de morbidité et de mortalité élevés. Les études prospectives de cohorte affichent des taux de mortalité hospitalière variant de 1 à 15 % (8). Le diagnostic doit aboutir à la mise en place rapide d'un traitement anticoagulant contraignant par sa durée, sa surveillance régulière des INR et ses risques hémorragiques : sous-estimer l'EP peut être lourd de conséquences. Mais inversement, poser le diagnostic par excès expose à un risque hémorragique inutile.

## **1.2. Epidémiologie**

L'EP, troisième pathologie cardiovasculaire en fréquence après l'infarctus du myocarde et l'accident vasculaire cérébral (9), est la manifestation la plus grave de la maladie thromboembolique veineuse (MTEV), et reste une des premières causes de décès dans la population générale.

Il s'agit d'une maladie fréquente car l'incidence annuelle de la MTEV en France est de 1,83 pour 100 habitants, dont 1,24% pour les thromboses veineuses et 0,6% pour les EP (1,10).

L'EP représenterait en France entre 35 000 et 60 000 nouveaux cas annuels et serait responsable chaque année de 3 500 à 6 600 décès, avec un taux d'incidence entre 60 et 111 pour 100.000. (8,10,11)

La première cause de décès par EP semble être une insuffisance de diagnostic, car des études autopsiques montrent que le diagnostic d'EP n'a pas été posé du vivant du patient dans 70% des cas. (8)

### **1.3. Présentation clinique**

Les symptômes qui font suspecter une EP sont dans la plupart des cas la dyspnée associée ou non à une douleur thoracique de type phrénique (9). Mais d'autres signes doivent être recherchés, comme la toux, la dyspnée avec tachypnée, une tachycardie, un malaise, une fièvre, une hémoptysie, ou des signes de TVP. Ces manifestations cliniques sont variables et non pathognomoniques. Une douleur thoracique reproduite à la palpation ne doit pas, par exemple, faire écarter son diagnostic. De même, l'importance des symptômes ne corrèle pas toujours avec la sévérité de l'EP. En effet, l'étude du registre RIETE (registre espagnol prospectif de patients consécutifs ayant une MTEV aiguë, symptomatique et objectivement prouvée) a permis d'isoler 707 patients (sur 2845 inclus) qui ont présenté une EP. Sur ces 707 patients, 12% ont présenté une syncope, 46% une douleur thoracique, 72% une dyspnée, 24% une tachycardie supérieure à 100/min (12).

A l'inverse, la présentation clinique d'une EP chez un patient atteint d'une broncho pneumopathie chronique obstructive (BPCO) peut être trompeuse et être attribuée à tort à une exacerbation de BPCO. L'urgentiste peut renoncer à rechercher l'EP chez de tels patients.

C'est à cause de ce manque de sensibilité et de spécificité que le diagnostic ne peut être éliminé ou affirmé sur la seule foi de l'interrogatoire et de l'examen clinique. Et l'évaluation clinique reste primordiale car elle permet de déterminer de façon implicite, ou à l'aide de scores de prédiction, la probabilité clinique d'EP (13).

### **1.4. Physiopathologie de l'embolie pulmonaire**

#### 1.4.1 La thrombose veineuse profonde

##### 1.4.1.1. Généralités

La thrombose veineuse (TV) est le résultat de la formation d'un thrombus dans une veine profonde ou superficielle. Le thrombus se constitue le plus souvent au niveau des membres inférieurs. Le caillot prend généralement naissance au niveau des valvules des veines profondes du mollet, mais il peut également se former dans le réseau veineux proximal ou fémoral profond. C'est en obstruant la lumière de la veine qu'il provoque un obstacle. Plus le thrombus est proximal, plus le risque d'embolie est important.

#### 1.4.1.2. Hémostase

Les conditions responsables de la formation d'un thrombus veineux sont connues depuis la célèbre triade de VIRCHOW. Celle ci associe :

- la stase sanguine
- la lésion de la paroi endothéliale
- l'altération de l'équilibre hémostatique

La formation de la TV est le résultat de la succession de différents mécanismes de l'hémostase :

- L'hémostase primaire qui est le premier phénomène à apparaître après une lésion endothéliale. Elle met en jeu les plaquettes qui vont adhérer et s'agréger entre elles pour fermer la brèche vasculaire après libération de substances activatrices. Le facteur Willebrandt, les glycoprotéines, et le fibrinogène y participent.
- Un réseau de fibrine vient ensuite emprisonner des globules rouges sur ce thrombus blanc pour donner un thrombus rouge. C'est la coagulation. La fibrine résulte de la transformation du fibrinogène par la thrombine. Trois systèmes inhibiteurs régulent la coagulation :
  - L'antithrombine
  - La protéine C et S
  - Le facteur d'inhibition de la voie intrinsèque.
- Enfin, la fibrinolyse termine le processus de coagulation sanguine. Elle permet de reperméabiliser les vaisseaux sanguins réparés et sert à empêcher l'installation du thrombus. C'est le rôle de la plasmine (produit à partir du plasminogène sous l'action de l'activateur tissulaire du plasminogène). Les DD sont des marqueurs biologiques de l'activation de la coagulation et de la fibrinolyse. Leur dosage est utilisé dans la suspicion de l'EP.

La formation d'une TV résulte en fait de l'intrication complexe de facteurs génétiques retrouvés chez près de la moitié des patients, avec des facteurs environnementaux (tels que la grossesse, le cancer, la contraception orale, ou encore une intervention chirurgicale récente), et/ou des facteurs acquis (comme par exemple le syndrome des antiphospholipides ou l'hyperhomocystéinémie) (14).

Cliniquement, la TV peut être suspectée devant une douleur spontanée du mollet, douleur qui peut être majorée à la palpation ou à la dorsiflexion du pied (signe de Homans), la palpation d'un cordon douloureux, un érythème, une augmentation de la chaleur locale, un œdème de la jambe, l'apparition d'une fièvre. Cependant, ces signes cliniques sont peu spécifiques.

#### 1.4.2. La vascularisation pulmonaire

Les embolies pulmonaires fibrino-cruoriques résultent de la migration d'un caillot qui vient se bloquer et faire obstacle dans le système artériel pulmonaire. Il est issu des veines fémorales ou pelviennes dans 62% des cas, des veines du mollet dans 23% des cas, de la veine cave inférieure dans 4% des cas, ou de l'oreillette droite dans les 3% restants (15).

Le système artériel pulmonaire constitue avec les veines pulmonaires une vascularisation dite fonctionnelle. Il existe une autre vascularisation, nourricière, dite systémique, composée des artères et veines bronchiques.

##### 1.4.2.1 La vascularisation fonctionnelle

Il s'agit de la vascularisation à l'origine des échanges gazeux alvéolo-capillaires. Les artères pulmonaires droite et gauche naissent du tronc de l'artère pulmonaire, et elles se divisent en artères lobaires, segmentaires, puis sous-segmentaires en suivant les bronches, jusqu'aux bronchioles terminales. Elles deviennent ensuite des artérioles qui cheminent le long des bronchioles et des alvéoles pour former un réseau capillaire.

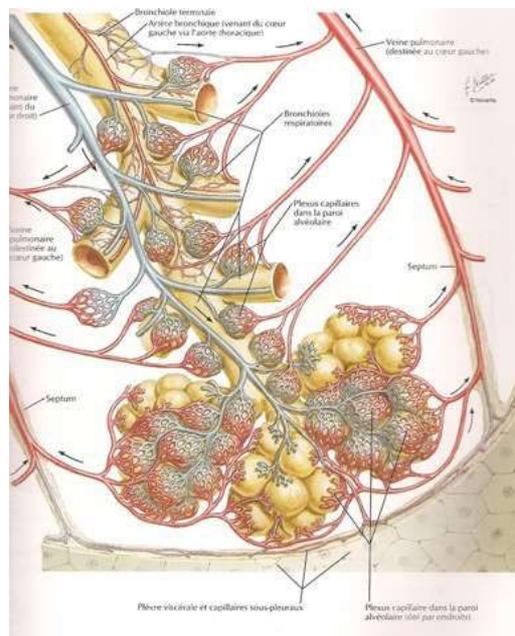
Les veinules pulmonaires naissent de ce réseau capillaire, et forment ensuite des veines pulmonaires qui suivent la paroi fibreuse des septa interlobulaires à distances des voies aériennes et forment 4 veines pulmonaires qui s'abouchent dans l'oreillette gauche (16).

### 1.4.2.2. La vascularisation systémique

Les artères systémiques sont impliquées dans la vascularisation nutritive du poumon et sont principalement les artères bronchiques. Elles naissent de l'aorte thoracique et vascularisent l'ensemble des voies aériennes, la plèvre et la paroi des artères pulmonaires.

A la phase aiguë de l'EP, il existe une augmentation du flux artériel bronchique, en réponse à une ischémie du système artériel pulmonaire. A la phase subaiguë et tardive, s'observe une hypertrophie des artères bronchiques et la mise en place d'une néo-vascularisation systémique. La plupart des études du réseau pulmonaire et bronchique lors de l'EP ont été réalisées sur des animaux. L'étude Bloomer et al démontre dès 1949, par la ligature des artères pulmonaires de chiens, que la suppléance artérielle bronchique participe aux échanges gazeux par une majoration de flux dans le système bronchique avec augmentation de l'oxygénation artérielle bronchique (17). D'autres études, comme les études Wu et al (en 1988) (18) ou Nirmal (en 1997) montrent une augmentation du flux artériel bronchique après occlusion du système artériel pulmonaire.

Entre ces deux vascularisations existent des anastomoses qui se font au niveau bronchiolaire mais aussi à travers le réseau capillaire. Enfin, les veines bronchiques communiquent avec les veines pulmonaires qui se drainent finalement dans le cœur gauche (16).



**Figure 1:** Atlas d'anatomie humaine, Frank H. NETTER. La vascularisation pulmonaire.

### 1.4.3. Les conséquences hémodynamiques

Les conséquences hémodynamiques de l'EP dépendent de la localisation et de l'importance de l'obstruction vasculaire, de la présence d'une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) préexistante, et de la libération de substances vaso-actives (19). Si l'EP est importante et qu'elle touche un territoire artériel étendu, elle est responsable d'une HTAP précapillaire par augmentation des résistances artérielles pulmonaires, et ce dès l'amputation de 30% du lit vasculaire pulmonaire. Celle-ci dépasse rarement 40 mmHg, et devient sévère dès 50% d'amputation (EP massive). Ce taux est abaissé en cas de pathologie préexistante (20). Une insuffisance ventriculaire droite peut survenir avec un cœur pulmonaire aigu, favorisé en cas de cardiopathie préexistante ou lorsqu'il existe une HTAP antérieure (19).

La sécrétion de substances vaso-actives telles que la sérotonine par les plaquettes, la thrombine par le plasma, ou l'histamine par le tissu, déclenche une vasoconstriction artérielle pulmonaire. Cette vasoconstriction, qui est aussi le résultat d'une hypoxémie, conduit à une augmentation significative des résistances vasculaires pulmonaires avec une surcharge du ventricule droit (VD). Cette surcharge peut entraîner une défaillance cardiaque et peut conduire à un état de choc cardiogénique ou à l'ischémie myocardique par augmentation du travail musculaire myocardique et des besoins en oxygène (19).

Ainsi, les conséquences de l'EP sont multiples. Dans l'EP massive, il existe une augmentation brutale de la postcharge ventriculaire droite, avec une ou plusieurs des conséquences suivantes (21) :

- diminution de la fraction d'éjection du VD,
- augmentation de la pression et du volume télé diastolique du VD,
- volume d'éjection systolique du VD initialement conservé puis diminué dans les formes les plus graves,
- tachycardie qui permet de maintenir un débit cardiaque normal, mais qui diminue dans les formes les plus graves,
- pression artérielle systémique conservée du fait de la vasoconstriction périphérique,

- débit coronaire ventriculaire droit majoré dans un premier temps en réponse à l'augmentation de la demande myocardique en oxygène, mais diminué en cas d'hypotension artérielle. Il en résulte une ischémie myocardique qui entraîne une défaillance cardiaque.
- dysfonction diastolique ventriculaire gauche secondaire au phénomène d'interdépendance ventriculaire.

#### 1.4.4. Conséquences ventilatoires et échanges gazeux

En règle générale, l'EP s'accompagne d'une hypoxémie avec hypocapnie.

L'hypoxémie résulte d'une perturbation de la distribution des rapports ventilation/perfusion. Elle est aggravée dans les états de choc par une augmentation de l'extraction périphérique de l'oxygène.

L'hypocapnie est liée à l'augmentation de la ventilation minute. A la phase aiguë, le shunt vrai intra pulmonaire est en général minime et l'hypoxémie se corrige rapidement par l'augmentation de la fraction inspirée en oxygène (FiO<sub>2</sub>). Il faut alors penser à la possibilité d'un shunt droit-gauche intracardiaque via le foramen ovale (FO) (ouverture du FO provoquée par l'inversion du gradient de pression entre les deux oreillettes) (21).

### **1.5. Les examens utiles au diagnostic**

#### 1.5.1. Les examens biologiques

La liste des examens biologiques pouvant être réalisés dans le cadre d'une prise en charge d'une EP au SAU de Nancy est précisée dans le « guide d'aide à la prescription des examens biologiques » (Annexe 1). Cette procédure interne est basée sur les recommandations internationales et de l'European Society of Cardiology (ESC) en 2008. La procédure a été écrite par le service d'accueil des urgences et validée par les services de biologie, biochimie et hémostase du CHU de Nancy. Elle recommande de réaliser:

- Un hémogramme
- Un X8 : Ionogramme sanguin, glycémie, urée, créatinine
- Les D-Dimères : si suspicion d'embolie pulmonaire avec une probabilité clinique faible ou intermédiaire (score de Genève inférieur ou égale à 10).

Et précise que :

- Le prélèvement pour la réalisation d'un bilan d'hémostase n'a lieu qu'en cas de confirmation du diagnostic d'embolie pulmonaire et de nécessité de débiter une anticoagulation.
- Il n'est pas recommandé de réaliser une gazométrie artérielle dans le cadre d'une suspicion d'embolie pulmonaire.

### Les D-dimères

Le dosage des D-dimères, marqueurs biologiques de l'activation de la coagulation et de la fibrinolyse, a une place importante dans la stratégie diagnostique de l'EP. Ce sont des produits de dégradation de la fibrine dont le taux augmente en présence d'un caillot. La valeur prédictive négative (VPN) d'un taux normal (inférieur à 500 ng/ml) de DD varie entre 95 et 98% et permet d'exclure le diagnostic de thrombose (22).

Cependant, leur dosage reste discutable dans certaines situations car leur taux s'élève par exemple en cas de fièvre, de grossesse, chez les patients âgés, en cas de cancer solide, de maladie inflammatoire, chez des patients hospitalisés, en cas d'hématome ou encore de thrombose artérielle. L'interprétation reste également difficile chez des patients sous anticoagulant, en post chirurgie ou en cas de dyspnée aiguë « tout venant » non suspecte d'EP.

Les cliniciens ont tenté de développer des stratégies diagnostiques alternes dans le but de réduire le nombre de DD faussement positifs : la règle Pulmonary Embolism Rule-out criteria (PERC). Cette règle est issue d'une recherche menée aux Etats-Unis sur des patients se présentant aux urgences avec une faible prévalence d'EP et chez qui elle permet d'exclure une EP sans recourir au dosage des DD. Elle a été appliquée, par la suite, à des patients des urgences de pays francophones. Mais elle manque 5 à 7% des EP. C'est un

pourcentage nettement supérieur à celui résultant des algorithmes diagnostiques actuellement recommandés et qui est surtout inacceptable (23,24) (Annexe 2).

La règle de prescription des DD, interne au service des urgences de Nancy est basée sur les recommandations internationales et celles de l'ESC 2008. Elle est détaillée dans le « guide d'aide à la prescription des examens biologiques » (Annexe 3). Celle-ci précise que:

- Le dosage des DD est inutile devant une forte suspicion d'embolie pulmonaire : score de Genève  $\geq 11$ .
- Lorsque les DD sont au-dessus du seuil établi (500 ng/ml), cela ne signifie pas obligatoirement présence de thrombose veineuse (faible spécificité).
- En effet, on peut observer une élévation des DD dans les situations suivantes :
  - o en post-opératoire
  - o au cours de la résorption d'un hématome
  - o au cours de la grossesse
  - o dans les phénomènes inflammatoires et infectieux
  - o dans les situation de cancers et d'hépatopathies qui entraînent une augmentation de la concentration du fibrinogène.
  - o La concentration augmente aussi avec l'âge,
  - o la mesure est non contributive si l'âge est supérieur à 80 ans.
- Une normalisation de la concentration des DD est habituellement observée sous traitement avec une décroissance progressive entre le 1er et le 3e mois après l'épisode thromboembolique

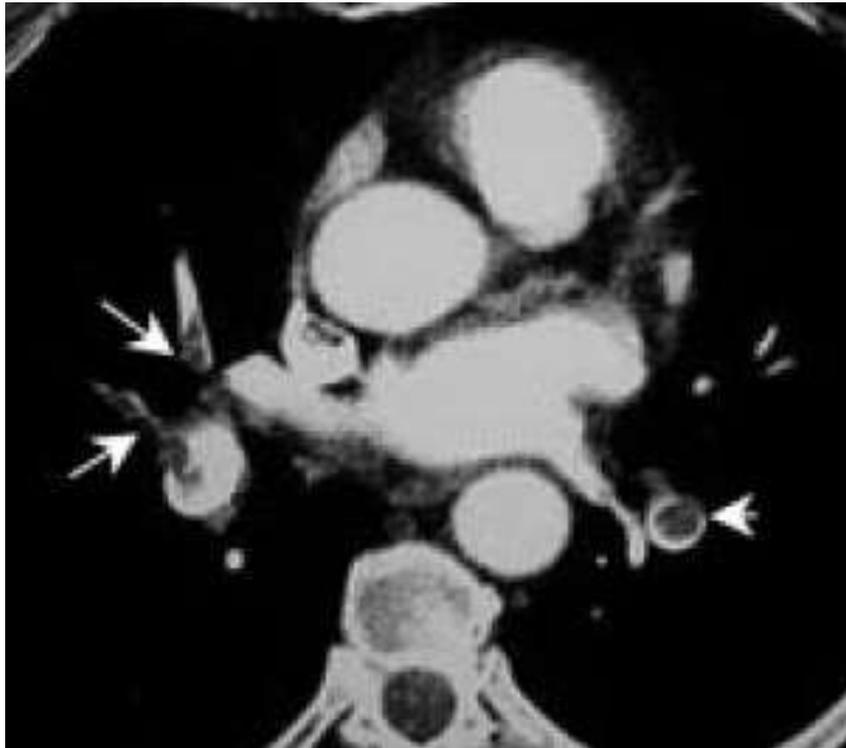
### 1.5.2. L'angioscanner thoracique

L'angioscanographie est une méthode de première importance dans l'analyse des artères pulmonaires. Elle offre aujourd'hui un moyen diagnostique performant et peu invasif.



Elle a l'avantage d'être accessible facilement en urgence (25), mais elle présente certaines contre-indications. L'angioscanographie spiralée consiste à injecter un produit de contraste (PC) par voie veineuse et à réaliser des coupes scanographiques avec acquisition spiralée permettant une reconstruction volumique. Une EP se traduit par un défaut d'opacification de la lumière vasculaire : le thrombus intravasculaire produit une hypodensité au sein de l'artère. Cet obstacle peut être un caillot flottant, un thrombus mural ou une occlusion complète (26).

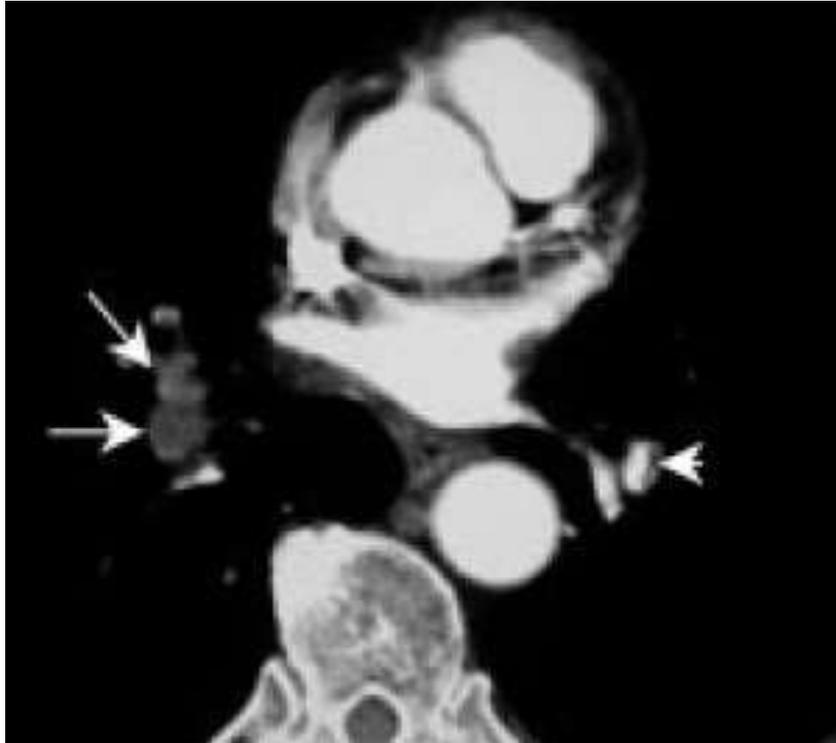
Le thrombus flottant (cf illustration) se présente comme une hypodensité intravasculaire, centrale ou marginale. Si l'artère est perpendiculaire au plan de coupe, l'aspect est en « cocarde ». Si elle est orientée dans le plan de coupe, l'aspect est en « rail ».



**Figure 2:** angioscanographie en coupe de 2mm. EP aiguë. Thrombi flottant silhouetté par le produit de contraste dans les artères segmentaires latérale et médiale de la lobaire moyenne (aspect en « rail ») (flèches) et dans la lobaire inférieure gauche (aspect en « cocarde ») (tête de flèche) (25)

Le thrombus mural est une hypodensité à la périphérie de la lumière vasculaire avec un angle de raccordement aigu entre le thrombus et la paroi vasculaire.

Enfin, l'occlusion complète est définie comme une hypodensité qui occupe la totalité de la section artérielle et qui n'est pas circonscrite par du PC.



**Figure 3:** Angioscanographie en coupe de 2 mm. EP aiguë. Occlusion complète des artères lobaires moyenne et inférieures droites (flèches) et thrombus mural du tronc commun des basales gauches (tête de flèche) (25)

Les contre-indications relatives sont l'allergie au PC et l'insuffisance rénale.

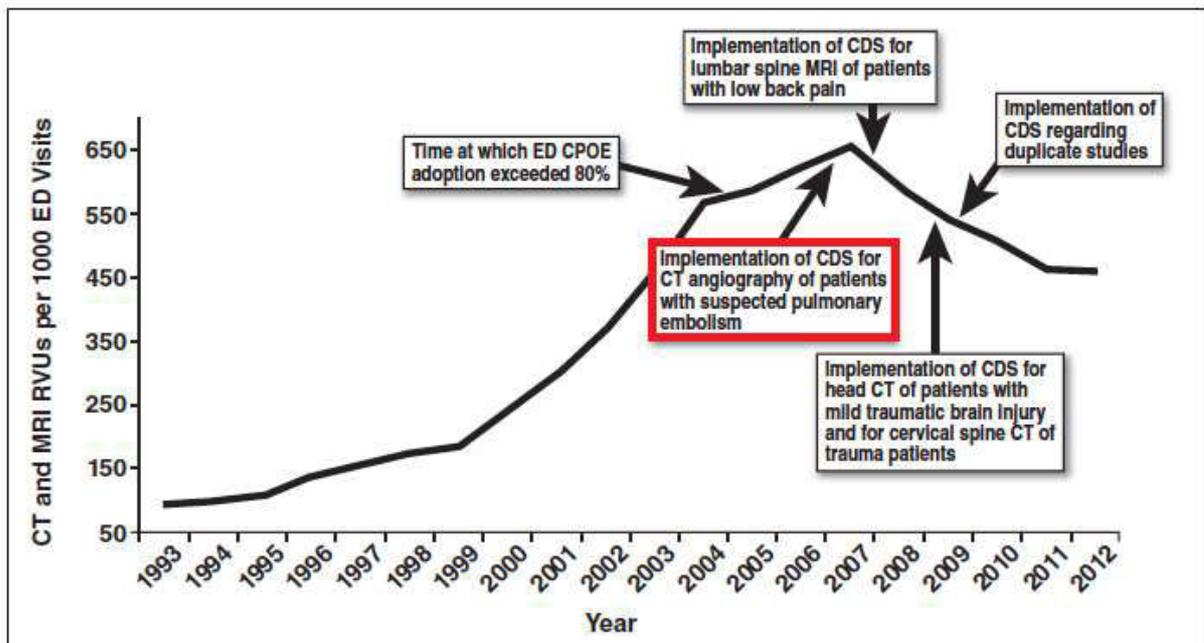
L'irradiation de la zone abdominopelvienne étant faible, sa réalisation est possible chez les femmes enceintes. Mais le risque d'hypothyroïdie transitoire fœtale suite à l'injection d'un PC iodé justifie une information de la patiente et un dépistage systématique chez l'enfant à la naissance (27).

Depuis l'avènement des scanners multibarrettes, l'examen permet de réaliser des coupes fines (< 2mm) et de visualiser la quasi totalité du réseau vasculaire. Plus le nombre de barrettes d'acquisition est important, plus il est possible de faire des coupes fines et rapidement, limitant le risque d'artefacts de ventilation (27). Ces scanners ont une sensibilité plus grande que les précédents monobarrette et permettent d'envisager d'exclure une EP sur un scanner négatif sans recourir à l'exploration veineuse. Si la probabilité clinique est faible ou modérée et que le scanner multibarrettes ne visualise pas d'EP, l'échographie veineuse proximale détecte une TVP dans moins de 1% des cas. Cette

attitude a été validée dans plusieurs études multicentriques (28)(29). Les auteurs de l'étude PIOPED II (30) confirment la place de l'angiographie par tomодensitométrie multi-coupes comme examen d'imagerie de première intention dans l'EP.

Du fait de la disponibilité du scanner, le médecin urgentiste peut être tenté de le prescrire trop rapidement. On peut avoir tendance à le prescrire sans affiner son évaluation clinique, afin d'éliminer l'EP et d'autres pathologies envisageables. En effet, l'angioscanner a l'avantage de visualiser dans le même temps le parenchyme pulmonaire et de poser un éventuel diagnostic différentiel. Cette pratique multiplie malheureusement le nombre de scanners « évitables » et les investigations parfois coûteuses. Une étude récente portant sur 589 patients suspects d'EP montre que la découverte fortuite au scanner d'anomalies autre que l'EP est trois fois plus fréquente, alors que la prévalence d'EP est très basse (9% contre 25% environ dans des grandes études antérieures) (31).

Enfin, une étude américaine a montré que le nombre de prescriptions de scanner a diminué depuis la mise en œuvre dans les services du score de probabilité clinique pré-test. (32).



**Figure 4 :** Evolution du nombre de scanner ou d'IRM prescrit entre 1993 et 2012 après instauration de règles de décision dans les services d'urgence. ED = emergency department, RVUs = relative value units, CPOE = computerized physician order entry system, CDS = clinical decision support (32).

## **2. Dernières recommandations et place diagnostique de l'angioscanner thoracique**

### **2.1. Introduction**

La démarche diagnostique dans le cadre d'une embolie pulmonaire « non grave », selon les dernières recommandations européennes de l'European Society of Cardiology (ESC), publiées en 2008, repose sur un algorithme décisionnel de 3 éléments (33) :

- La probabilité clinique pré-test
- Le dosage des DD
- L'angioscanner thoracique

### **2.2. La probabilité clinique pré-test**

L'évaluation de la probabilité clinique est nécessaire et constitue l'étape initiale. La probabilité clinique est l'estimation clinique intuitive ou non par le médecin du risque qu'un malade présente la pathologie suspectée. Elle peut donc s'établir sans score (dite « implicite ») en reposant sur l'examen clinique et l'expérience du médecin (34–36), mais l'inconvénient de cette méthode est lié à l'absence de standardisation et à sa faible reproductibilité (37).

De nombreuses études ont établi des scores d'aide à la détermination de la probabilité de l'EP (dite « explicite »). Il s'agit du score de Wells (34,38,39) et du score de Genève, récemment révisé (40). Ces scores permettent de séparer les patients en trois groupes de probabilité clinique : faible, intermédiaire, ou forte. Une fois la probabilité clinique pré test établie, la stratégie diagnostique se poursuit en fonction de cette probabilité a priori.

Ces deux scores partagent des éléments en commun, mais ils possèdent chacun certaines spécificités :

### 2.2.1. Le score de Wells

Publié en 2000, le score de Wells original comprend des paramètres cliniques : antécédent d'EP ou de TVP, une fréquence cardiaque supérieure à 100/min, une chirurgie ou une immobilisation récente, des signes cliniques de TVP, une hémoptysie ou encore la présence d'un cancer. Il inclut un dernier item nommé « un diagnostic alternatif est moins probable que l'EP » plus subjectif et souvent critiqué, car il dépend de l'expérience clinique du médecin. A ce dernier item est attribué 3 points, contre 1 à 1,5 pour les autres (39).

Il a été solidement validé dans différentes populations de manière prospective, y compris chez des patients hospitalisés (29).

Par la suite, une version simplifiée est apparue, attribuant un point à chaque item.

Score de Wells		Simplifié
Variable	Points	Points
Signes et symptômes d'une TVP	3	1
Diagnostic alternatif moins probable qu'une EP	3	1
FC > 100/min	1,5	1
Immobilisation ou chirurgie dans le mois précédent	1,5	1
Antécédent de TVP ou EP	1,5	1
Hémoptysie	1	1
Néoplasie	1	1

**Figure 5** : Probabilité clinique : score de Wells : basse < 2 points, intermédiaire 2-6 points, haute > 6 points ; En deux classes : non-vraisemblable  $\leq$  4 points, vraisemblable > 4 points ; score de Wells simplifié (en deux classes) : non vraisemblable  $\leq$  1 point, vraisemblable > 1 point. (41)

### 2.2.2. Le score de Genève

Ce score a été publié dans sa version originale en 2001 (42). Son avantage est la présence de critères uniquement objectifs, dont les quatre items cliniques que sont l'âge, un antécédent de MTEV, une chirurgie récente, et une fréquence cardiaque supérieure à 100/min. Cependant, la présence de 3 autres items nécessitant l'interprétation d'exams complémentaires dont la radiographie de thorax et la gazométrie artérielle en air ambiant

montre ses limites. Ceci dit, le score de Genève reste un score fiable validé dans des études prospectives de grande taille.

Le score de Genève révisé pallie à ces limites en ne comprenant que des critères cliniques.

<u>Score de Genève</u>	<u>Révisé</u>	<u>Simplifié</u>
Variable	Points	Points
Âge > 65 ans	1	1
Antécédent de TVP ou EP	3	1
Chirurgie ou fracture d'un MI dans le mois précédent	2	1
Néoplasie active	2	1
Douleur unilatérale d'un MI	3	1
Hémoptysie	2	1
FC 75–94/min	3	1
FC > 94/min	5	1
Douleur à la palpation d'un MI, suspect de TVP avec œdème unilatéral	4	1

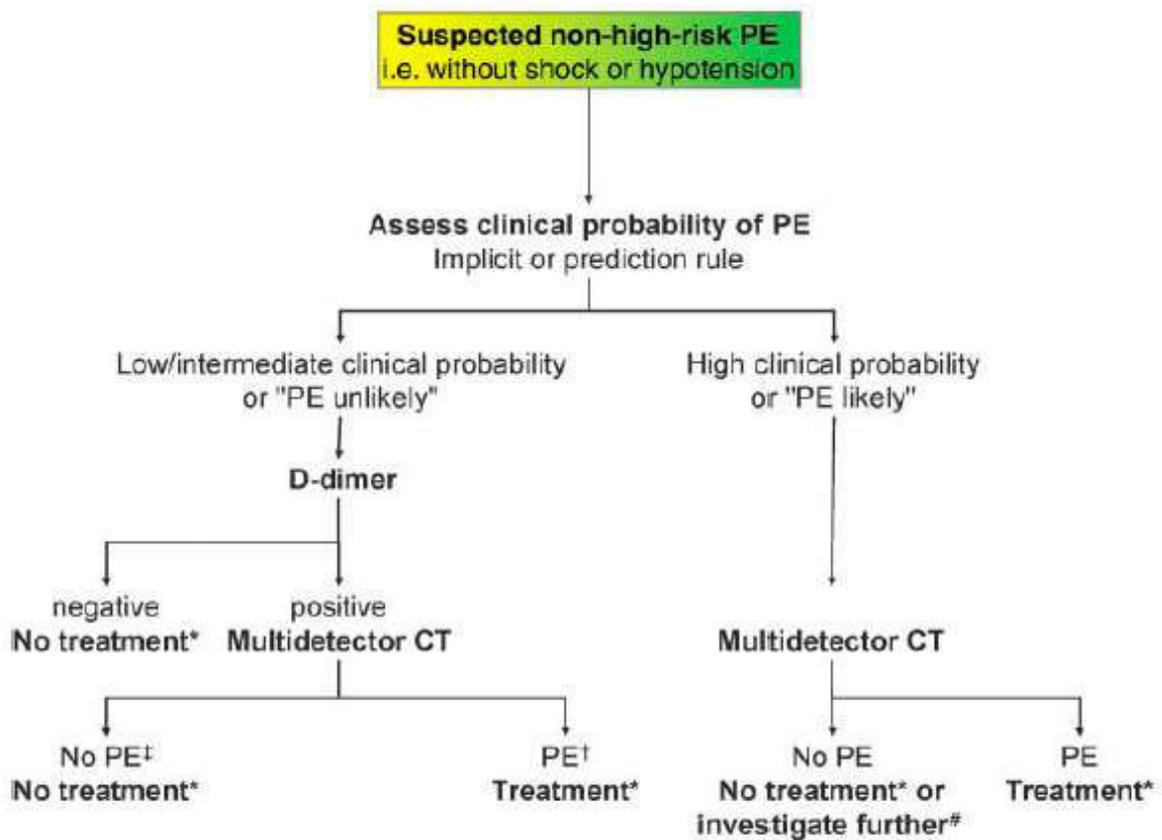
**Figure 6** : Probabilité clinique : score de Genève révisé : basse 0-3 points, intermédiaire 4-10 points, haute  $\geq 11$  points ; score de Genève révisé simplifié : basse 0-1 points, intermédiaire 2-4 points, haute  $\geq 5$  points (41)

Une méta analyse récente montre qu'aucun des 2 scores que l'on vient de citer n'est supérieur à l'autre (23).

### 2.3. Arbres décisionnels et angioscanner thoracique

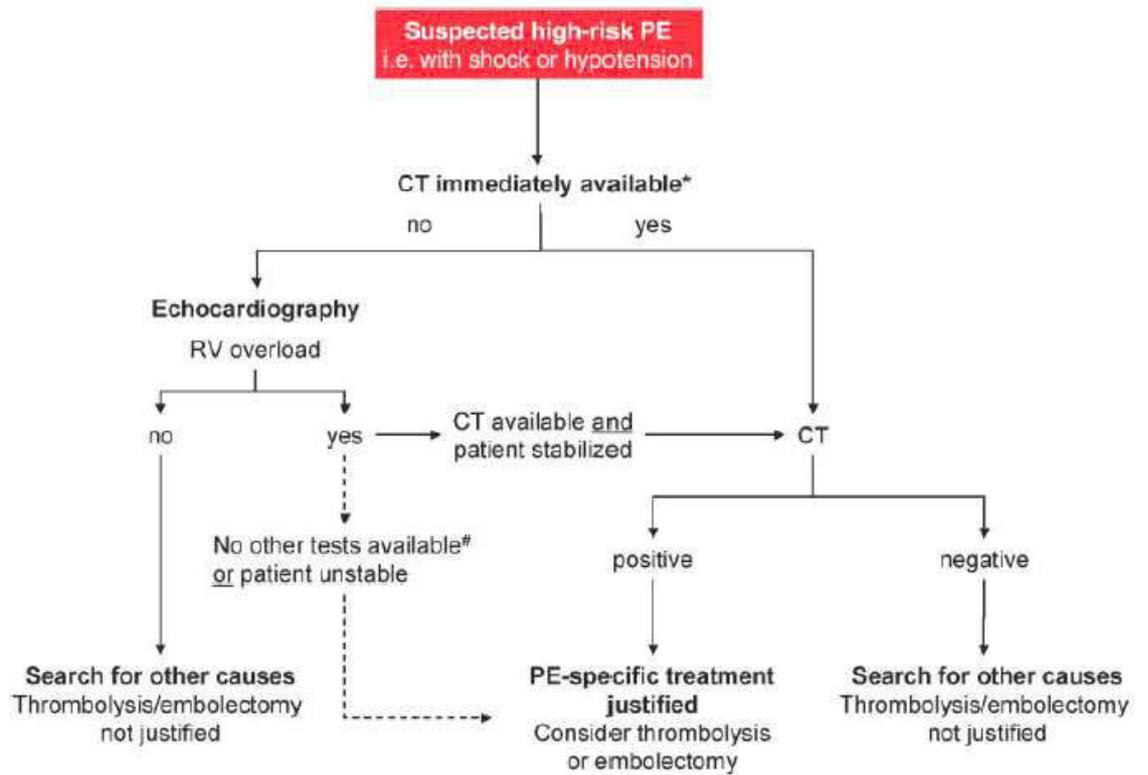
Comme mentionné plus haut, la stratégie diagnostique de l'EP « non grave » dépend de la probabilité clinique pré-test. Chez les patients avec une probabilité faible ou intermédiaire, la réalisation d'un dosage des DD est recommandé (33). Si le résultat des DD est supérieur à 500 ng/ml, il faut recourir à l'étape suivante : l'angioscanner thoracique. Pour les patients avec une probabilité clinique forte, il est recommandé d'omettre l'étape du dosage des DD

et d'effectuer directement le scanner. En effet, en cas de forte probabilité, même un dosage des DD très sensible ne permet pas une diminution suffisante de la probabilité post-test pour que la maladie puisse être écartée avec sécurité (33,43).



**Figure 7:** Stratégie diagnostique de l'EP « non grave » selon les dernières recommandations de l'ESC en 2008 (33)

Chez les patients à haut risque de présenter une embolie pulmonaire, avec des signes d'hypotension ou de choc, la réalisation de l'angioscanner est immédiatement recommandée. S'il n'est pas accessible, le médecin urgentiste doit prescrire ou réaliser une échographie cardiaque trans-thoracique, de même en cas de grande défaillance hémodynamique, compte tenu de la nécessité d'un décubitus dorsal où la position alitée du scanner peut être dangereuse (33).



**Figure 8** : Stratégie diagnostique de l'EP « grave » selon les dernières recommandations de l'ESC en 2008 (33).

## Deuxième partie

**Etude prospective : la prescription des examens  
tomodensitométriques dans le diagnostic de l'EP au service des  
urgences du Centre Hospitalier Universitaire de Nancy (CHU)  
est-elle, en 2014, toujours conforme aux recommandations ?**

# 1. Patients et méthodes

## 1.1. Méthodes

### 1.1.1. Objectifs

Le but de cette étude était donc d'étudier les prescriptions des angioscanners thoraciques pulmonaire au service d'accueil des urgences du CHU de Nancy lorsqu'une EP est suspectée. Nous avons mis en place une étude prospective descriptive longitudinale dans le but d'étudier ces prescriptions et leur motivation.

#### 1.1.1.1. Objectif principal

- L'objectif principal était de décrire les modalités de la prescription des angioscanners thoraciques au service d'accueil des urgences du CHU de Nancy afin d'en étudier la conformité par rapport aux recommandations dans la suspicion de l'embolie pulmonaire, de rechercher une éventuelle population d'angioscanners demandés en excès et d'en comprendre les raisons.

#### 1.1.1.2. Objectifs secondaires

- Décrire la part des scanners réalisés sur des D-dimères positifs demandés par un autre médecin alors que l'urgentiste n'aurait pas indiqué ce dosage.
- Décrire la part des scanners réalisés aux urgences à la demande du médecin du service qui va accueillir le patient alors qu'il n'est pas justifié selon l'urgentiste avant son admission.
- Evaluer le respect des procédures internes de prescription de biologie en amont de l'imagerie et de l'utilisation des scores de probabilité clinique (Genève / Wells) dans la démarche diagnostique.
- Evaluer l'intérêt de la médicalisation au scanner par l'étude des évènements indésirables survenant lors de la réalisation de l'examen.
- Décrire les diagnostics différentiels retrouvés après réalisation de l'angioscanner thoracique.

### 1.1.2. Modalités

Il s'agissait d'une étude prospective descriptive réalisée au SAU du CHU de Nancy du 27 janvier 2014 au 30 avril 2014 permettant d'inclure 81 patients ayant bénéficié d'un angioscanner thoracique pulmonaire lors de leur passage dans le service.

Les critères d'inclusion étaient simples :

- La réalisation d'un angioscanner thoracique lors du passage au SAU, compris entre l'horaire d'admission et l'horaire de sortie précisé sur l'onglet information de passage du dossier informatisé du logiciel Résurgences®.

Les critères d'exclusion étaient :

- L'impossibilité d'interpréter et d'analyser les dossiers par manque de données
- La réalisation de l'imagerie avant l'admission ou après la sortie du SAU, y compris les angioscanners réalisés à l'unité d'hospitalisation de courte durée (UHCD).

La saisie des données a été réalisée à l'aide du logiciel épi info. L'analyse statistique des données et la présentation des résultats ont été réalisées à partir du logiciel SAS 9.3 avec l'aide de Mme Laurie RENAUDIN, interne de santé publique du CHU de Nancy, interne attachée à la plateforme d'appui à la recherche clinique de l'hôpital Mercy de METZ.

## 1.2. Matériel

### 1.2.1. Description du recueil des données à partir du logiciel Résurgences®

Le recueil des données informatiques a été effectué grâce au logiciel Résurgences® utilisé au SAU du CHU de Nancy, via les dossiers patients. Pour chaque patient admis, un dossier est créé.



Le logiciel Résurgences® est le support informatique des dossiers médicaux des patients pris en charge au service des urgences.

Le dossier est créé par un agent administratif et est accessible à toutes les catégories de soignants du service; la prise en charge médicale du patient se fait soit par un interne soit par le médecin sénior de la structure. Après examen clinique, l'interne et le médecin sénior en charge du patient se mettent d'accord sur les examens paracliniques nécessaires; c'est à ce moment que le médecin sénior s'identifie sur le dossier.

Après réception des résultats, le patient est orienté vers une sortie ou une hospitalisation. A ce moment, le médecin sénior remplit l'item « validation sénior » qui clos le temps de prise en charge médicale du patient au service d'accueil des urgences.

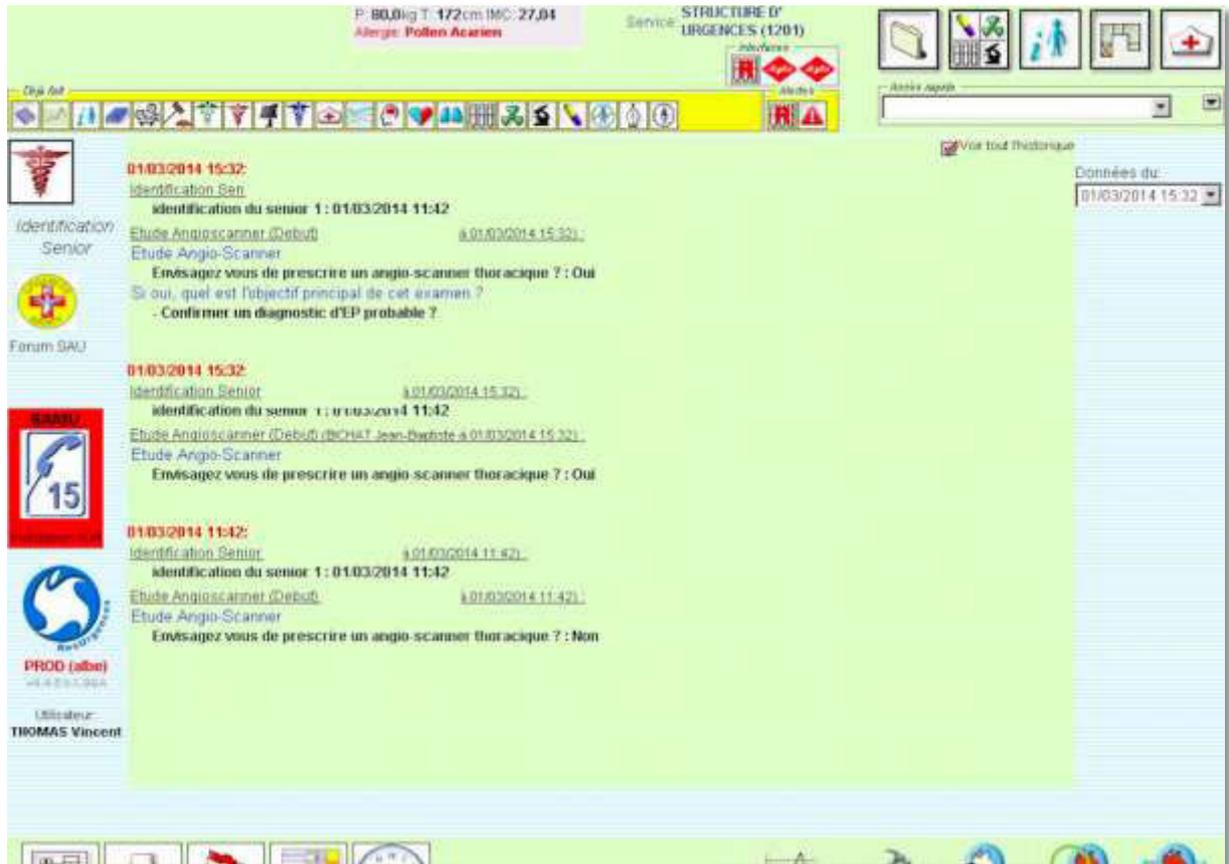
Un questionnaire bloquant a été inséré au niveau de l'item « identification sénior » avec la question : « pensez-vous prescrire un angioscanner thoracique ? ». En cas de réponse positive, le dossier est automatiquement inclus dans le recueil de l'étude. Associé à ce champ bloquant, un questionnaire à menu déroulant permet au praticien de préciser ses motivations :

- Confirmer un diagnostic d'EP probable
- Nécessité médico-légale suite à des D-dimères prescrits par un autre médecin
- Demande d'un service avant hospitalisation
- Autre (avec texte libre)

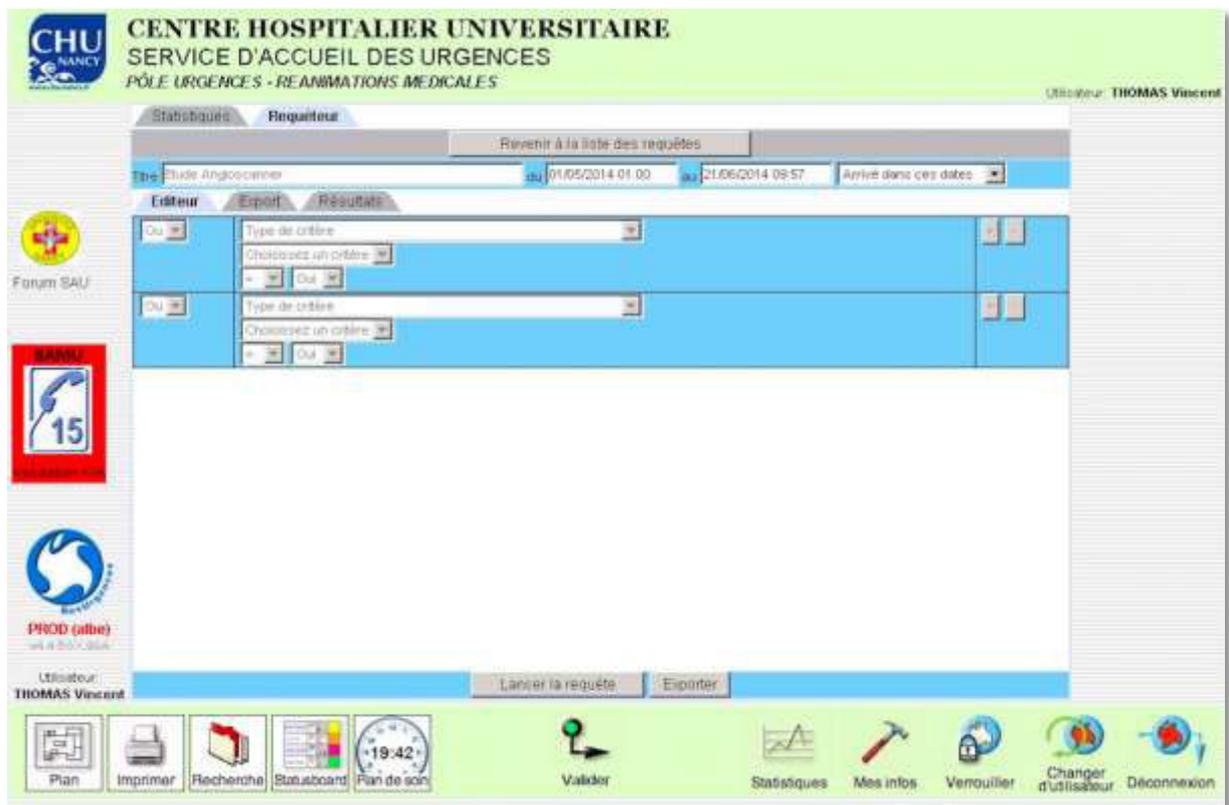
Au moment de la validation du dossier, un nouveau questionnaire bloquant apparaît : « avez-vous prescrit un angioscanner thoracique ? » avec comme précédemment un menu déroulant pour préciser l'apport de l'examen et la survenue de complications pendant l'examen :

- Le scanner vous a-t-il permis de confirmer le diagnostic?
- Y-a-t'il eu des complications médicales pendant le scanner?

Il était possible à tout moment de revenir en arrière et de modifier les réponses aux questionnaires bloquants en cas de nouveaux éléments cliniques ou biologiques qui changeaient la décision.



Via l'onglet statistique et à partir d'une requête « angioscanner » créée pour cette thèse par le Docteur P. THIRION, une recherche a permis de recenser tous les patients ayant bénéficié d'un angioscanner thoracique du 27 janvier 2014 au 30 avril 2014.



La conformité de la prescription des angioscanners thoraciques par rapport aux recommandations a été étudiée à la lecture de l'ensemble du dossier médical informatisé, par une seule et même personne, pour chaque patient ayant bénéficié d'un angioscanner thoracique.

La réalisation du score de probabilité clinique était recherchée dans la partie évolution ou dans la partie « examen cardiologique ». En effet, le logiciel Résurgences® intègre le score de Genève révisé dans l'onglet « cardiologie ». Cependant, il n'intègre pas le score de Wells.

### 1.2.2. Description du scanner

L'appareil est situé dans le service d'imagerie médicale GUILLOZ de l'hôpital Central, à quelques mètres du SAU. Ce service est sous la direction de Monsieur le Professeur BLUM. Il s'agit d'un scanner TOSHIBA AQUILION ONE qui a été installé en 2008. Ce scanner comporte 320-détecteurs de 0,5 mm. Il a pour objectif la réalisation des actes d'imagerie médicale 24h sur 24 pour les patients hospitalisés ou admis en urgence.



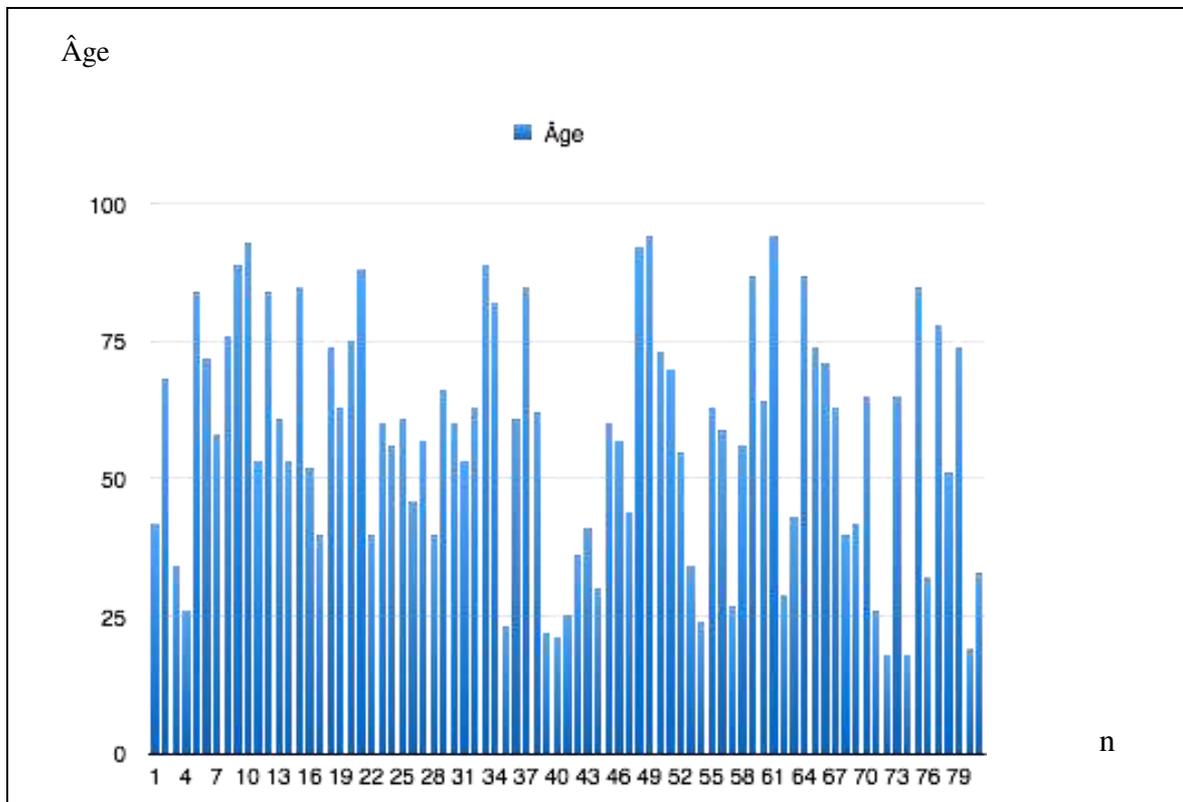
## **2. Résultats**

### **2.1. Description de la population**

L'enquête réalisée a permis d'inclure 81 patients ayant bénéficié d'un angioscanner thoracique du 27 janvier 2014 au 8 mai 2014. La recherche des angioscanners via la requête du logiciel Résurgences® n'a pas permis de retrouver la totalité des patients ayant

eu un angioscanner thoracique : 21 angioscanners thoraciques n'ont pas été recensés sur cette période après vérification auprès du service d'imagerie GUILLOZ. Ainsi, le taux de réponse de l'étude est de 79,4%. Par jour, la moyenne de prescription des angioscanners thoraciques est de 0,9. La durée moyenne du délai entre la prescription de l'angioTDM thoracique et sa réalisation était de 110 minutes. Le délai le plus court était de 8 minutes, et le délai le plus long de 489 minutes.

La moyenne d'âge des patients était de 56,9 ans, avec un écart type de 21,7 ans. Le patient le plus jeune avait 18 ans et le plus âgé 94 ans. La médiane était de 60 ans.



**Figure 9** : Répartition des patients en fonction de l'âge

Il y a 46 hommes pour 35 femmes, soit 57% d'hommes et 43% de femmes.

Ces 81 patients étaient soit régulés par le SAMU - centre 15 (42%), adressés par leur médecin traitant (23%), adressés par SOS médecin (10%), venaient de leur propre chef (20%) ou étaient adressés par un médecin hospitalier (5%).

Parmi les 81 patients, 15 avaient déjà présenté une EP (18,5%) et 13 une TVP (16%). Nous avons eu 4 cas (5%) d'antécédent de chirurgie récente, 0 de traumatisme récente d'un des membres inférieurs, 3 (3,7%) d'immobilisation, 1 (1,2%) cas de grossesse en cours, 1 (1,2%) cas de post-partum, 2 (2,5%) de long voyage en avion, et 8 (9,9%) de cancer évolutif. Ces résultats sont résumés dans la figure 10.

<b>Facteur de risque</b>	<b>Prévalence</b>	<b>Proportion totale en %</b>
Chirurgie récente	4	5
Traumatisme récent du membre inférieur	0	0
Immobilisation	3	3,7
Grossesse, contraception	2	2,47
Long voyage en avion	2	2,5
Néoplasie évolutive	8	9,9
ATCD EP	15	18,5
ATCD TVP	13	16

**Figure 10** : Proportion des facteurs de risque d'EP ou de TVP des patients

La douleur thoracique représentait le principal symptôme qui a amené les patients à consulter au SAU (58%). La dyspnée était présente dans 44,4% des cas, la tachycardie dans 35,8% des cas et la syncope ou le malaise dans 19,7% des cas. 31 patients ne présentaient qu'un seul de ces symptômes (38,3%), 36 patients en présentaient deux (44,5%), 9 en présentaient trois (11,1%) et 5 n'en présentaient aucun (6,2%). Ces résultats sont résumés dans la figure 11.

Symptomatologie	Prévalence	Proportion totale en %
Dyspnée	36	44,4
Douleur thoracique	47	58
Syncope ou malaise	16	19,7
Tachycardie	29	35,8

**Figure 11** : Motifs de consultation

Sur l'ensemble des 81 angio-TDM thoraciques effectués, 15 embolies pulmonaires (18,5%) et 31 diagnostics différentiels ont été diagnostiqués. Les examens restant étaient négatifs.

## 2.2. Validité des prescriptions

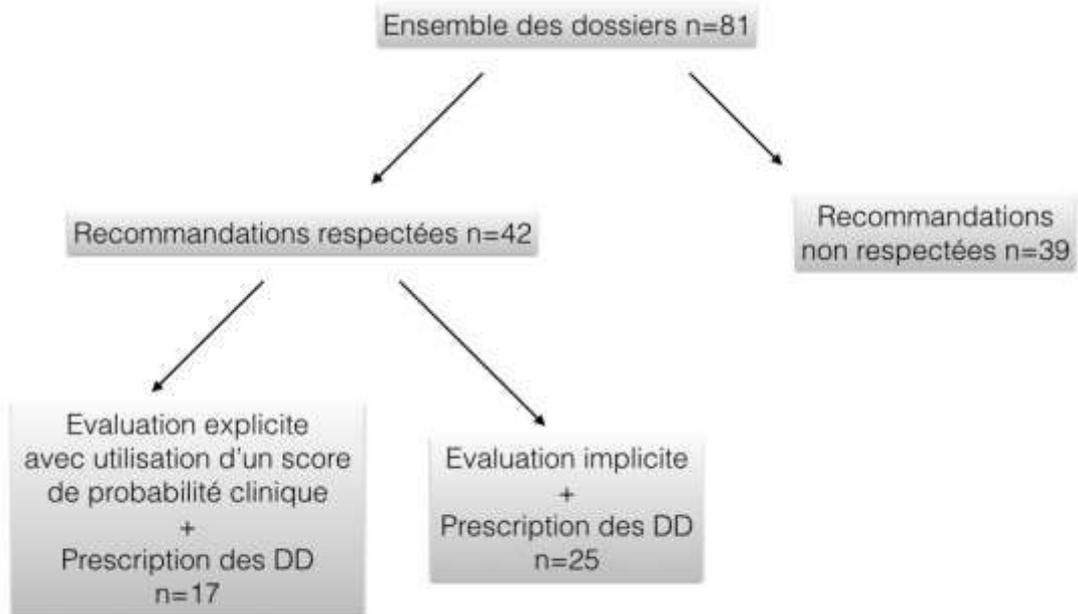
### 2.2.1. Introduction

Le score de probabilité clinique qui a été utilisé est celui de Genève révisé. Le score de Wells n'a jamais été utilisé. Lorsque le score a été calculé, il s'agissait d'une probabilité faible ou intermédiaire. Il n'y avait pas de probabilité forte sur ces 81 cas, mais nous avons retrouvé 3 patients qui présentaient des critères de gravité (choc, hypotension).

Le score de Genève révisé a été calculé pour 30 (37%) des 81 patients

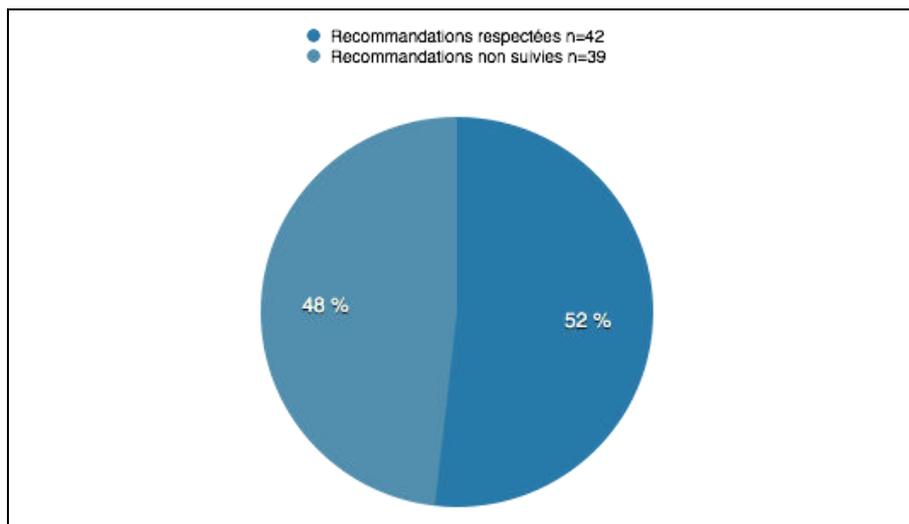
Pour étudier les résultats, nous avons divisé la population totale en deux groupes :

- le groupe des dossiers en accord avec les recommandations
- le groupe des dossiers qui ne sont pas en accord avec les recommandations.



### 2.2.2. Part des dossiers en accord avec les recommandations

Sur les 81 prescriptions d'angioscanners thoraciques, 42 (52%) étaient prescrites selon les dernières recommandations.



**Figure 12** : Part des dossiers en accord avec les recommandations

Dans ce groupe de 42 patients, la probabilité clinique a été estimée de manière implicite chez 25 patients (60%) et par le score de Genève pour les 17 autres patients (40%). Le dosage des DD a été demandé pour tous les patients. La moyenne d'âge était de 51,1 ans.

28 n'avaient aucun des facteurs de risque d'EP recherchés. La prévalence des facteurs de risque est résumée dans le tableau suivant :

Facteur de risque	Prévalence
Chirurgie récente	2
Traumatisme récent du membre inférieur	0
Immobilisation	1
Grossesse, contraception	1
Long voyage en avion	2
Néoplasie évolutive	1
ATCD EP	5
ATCD TVP	5

La douleur thoracique était présente chez 28 patients (66,7%), la dyspnée chez 17 patients (40,5%), la tachycardie chez 13 patients (31%), et la syncope ou le malaise chez 10 patients (23,8%). Ces résultats sont résumés dans la figure 13.

Symptomatologie	Prévalence	Proportion totale en %
Dyspnée	17	40,5
Douleur thoracique	28	66,7
Syncope ou malaise	10	23,8
Tachycardie	13	31

**Figure 13** : Répartition des symptômes motivant la consultation chez patients pour lesquels les recommandations ont été suivies.

Le radiologue a diagnostiqué 4 EP dans ce groupe.

L'ensemble de ce groupe respectant les recommandations peut être divisé en 2 catégories : le groupe des patients dont la probabilité a été estimée de manière explicite avec le calcul du score de probabilité et le groupe des patients dont la probabilité a été estimée de manière implicite par l'urgentiste :

#### 2.2.2.1. Evaluation explicite de la probabilité avec dosage des D-Dimères

L'évaluation de la probabilité clinique d'EP par le score de Genève suivi du dosage des DD représentait 17 patients sur les 81 inclus dans l'étude (soit 21%).

Cette catégorie comprenait 5 hommes pour 12 femmes. La moyenne d'âge était de 57,4 ans avec un écart-type de 18,9.

La douleur thoracique était présente chez 11 patients (64,7%), la dyspnée chez 8 patients (47%), la tachycardie chez 7 patients (41,2%) et la syncope ou le malaise chez 3 patients (17,6%).

Au final, le radiologue a diagnostiqué une EP dans ce groupe.

#### 2.2.2.2. Evaluation implicite de la probabilité avec dosage des D-Dimères

L'évaluation de la probabilité clinique d'EP de manière implicite suivi du dosage des DD représentait 25 patients sur les 81 inclus dans l'étude (soit 30,9%).

Cette catégorie comprenait 12 hommes pour 13 femmes. La moyenne d'âge est de 44,9 ans avec un écart-type de 19,2.

La douleur thoracique était présente chez 17 patients (68%), la dyspnée chez 9 patients (36%), la tachycardie chez 6 patients (24%) et la syncope ou le malaise chez 7 patients (28%).

Au final, le radiologue a diagnostiqué 3 EP dans ce groupe.

### 2.2.3. Part des dossiers qui ne sont pas en accord avec les recommandations

Les dossiers ne respectant pas les recommandations de l'ESC 2008 étaient au nombre de 39 (48,1%). Pour aucun de ces dossiers les DD n'ont été prescrits au SAU.

Le score de probabilité a été calculé pour 13 dossiers (33,3%). Par déduction, il n'a pas été calculé pour 26 dossiers (66,7%).

La moyenne d'âge de ces patients était de 63,5 ans. 11 patients n'avaient aucun des facteurs de risque d'EP recherchés. La prévalence des facteurs de risque est résumée dans le tableau suivant :

<b>Facteur de risque</b>	<b>Prévalence</b>
Chirurgie récente	2
Traumatisme récent du membre inférieur	0
Immobilisation	2
Grossesse, contraception	1
Long voyage en avion	0
Néoplasie évolutive	7
ATCD EP	10
ATCD TVP	8

La douleur thoracique était présente chez 19 patients (48,7%), la dyspnée chez 19 patients (48,7%), la tachycardie chez 16 patients (41%) et la syncope ou le malaise chez 6 patients (15,4%). Ces résultats sont résumés dans la figure 14.

Symptomatologie	Prévalence	Proportion totale en %
Dyspnée	19	48,7
Douleur thoracique	19	48,7
Syncope ou malaise	6	15,4
Tachycardie	16	41

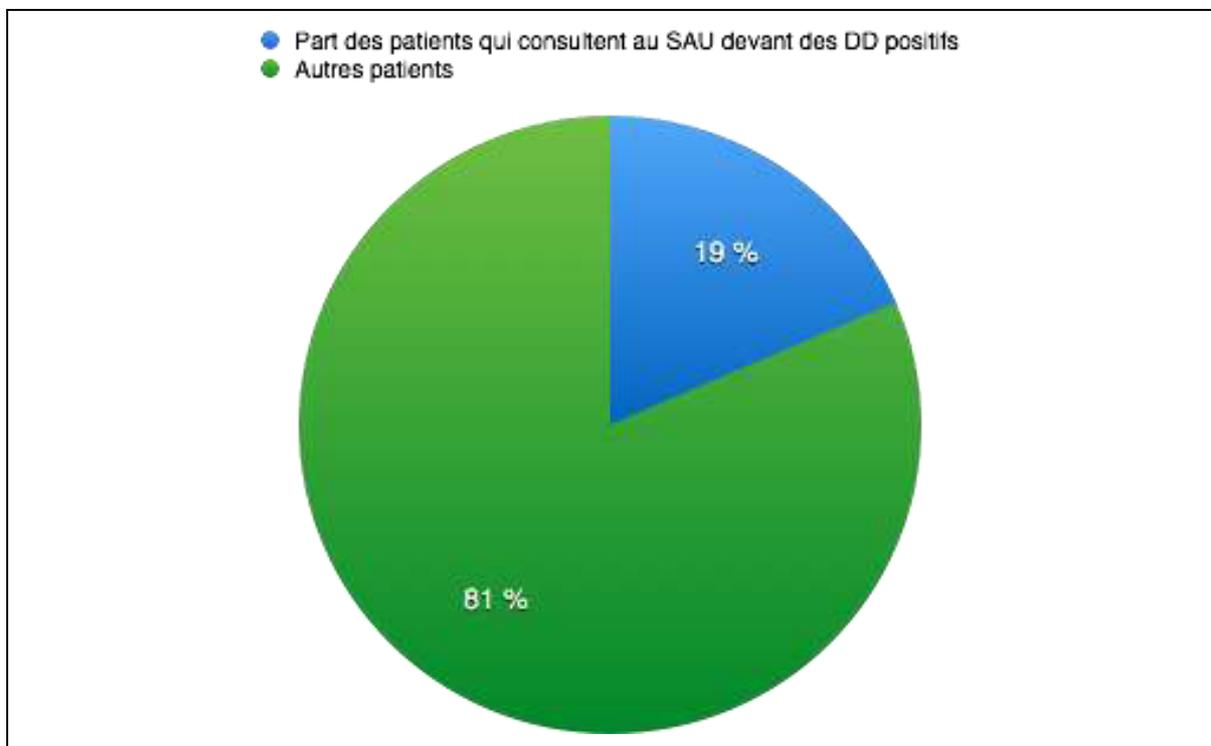
**Figure 14** : Répartition des symptômes motivant la consultation chez patients pour lesquels les recommandations n'ont pas été suivies.

Le radiologue a diagnostiqué 11 EP dans ce groupe (28,2%).

### 2.3. Part des scanners réalisés à but "médico-légal" sur des DD positifs réalisés à la demande d'un autre médecin

Parmi les 81 patients, 15 (19%) se sont présentés au SAU avec un résultat de DD positif. Le dosage avait été demandé majoritairement par un médecin de ville. Chez 9 de ces patients, le dosage n'avait pas été jugé pertinent par l'urgentiste qui a demandé un angioscanner uniquement pour des raisons médico-légales.

Le diagnostic d'EP a été confirmé dans 5 cas sur les 15 (2 parmi les patients non suspects d'EP au SAU et 3 parmi les patients suspects d'EP).



**Figure 15** : part des patients qui consultent au SAU devant des DD positifs

## **2.4. Examens réalisés uniquement pour obtenir un accord d'hospitalisation**

Nous avons étudié la part des scanners réalisés aux urgences à la demande du médecin du service qui allait accueillir le patient alors qu'il n'était pas justifié en urgence. Au total, un angioscanner était réalisé à la demande d'un médecin extérieur au service des urgences pour obtenir un accord d'hospitalisation pour 4 patients (4,9%).

Le radiologue n'a pas diagnostiqué d'EP pour ces 4 patients.

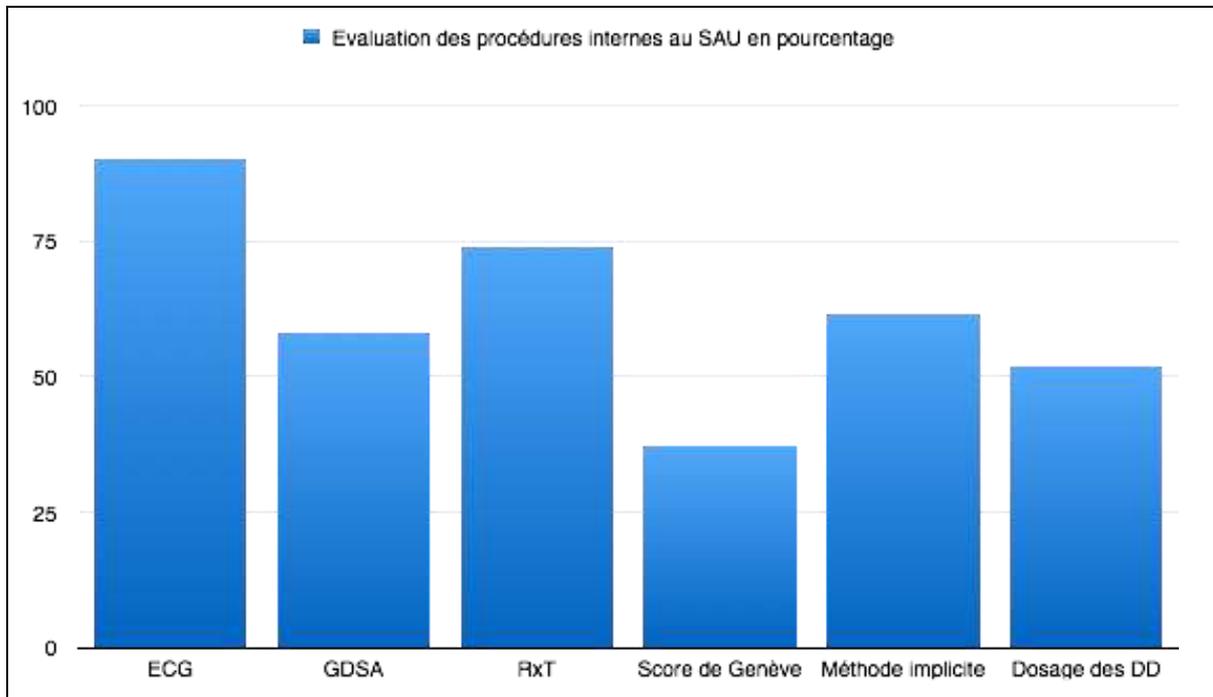
## **2.5. Evènements indésirables survenus lors de la réalisation de l'examen**

Aucun effet indésirable lors du transport ou de la réalisation de l'examen n'a été rapporté sur les 81 dossiers.

## **2.6. Respect des procédures internes au service**

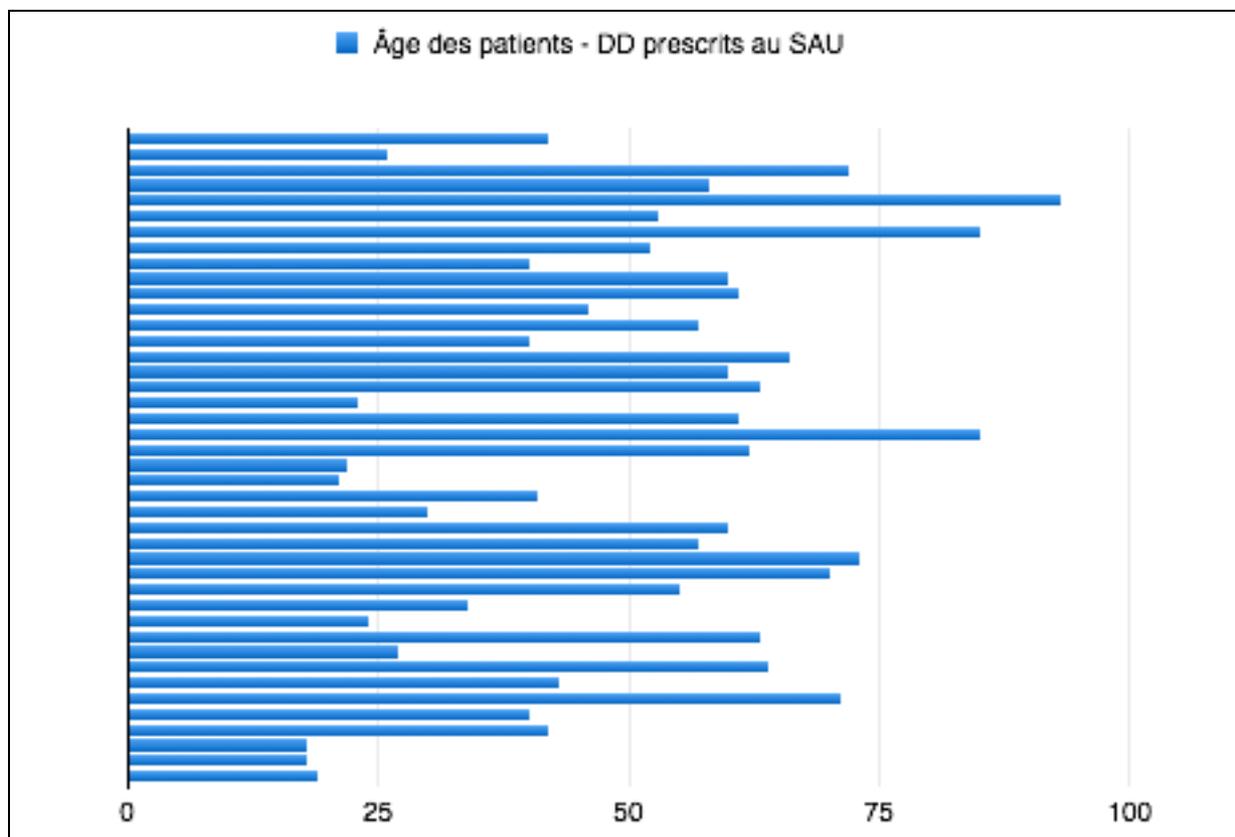
Nous avons étudié le respect d'une part des procédures internes de prescription biologique et d'autre part de l'utilisation des scores de probabilité clinique dans la démarche diagnostique. Au total :

73 patients (90,1%) ont bénéficié d'un électrocardiogramme (ECG) sur les 81 angioscanner prescrits. 47 patients (58%) ont bénéficié d'un gaz du sang artériel (GDSA) sur les 81 angioscanners prescrits. 60 patients (74%) ont bénéficié d'une radiographie thoracique avant l'angioscanner thoracique. Le score de Genève modifié a été calculé pour 30 patients (37%).

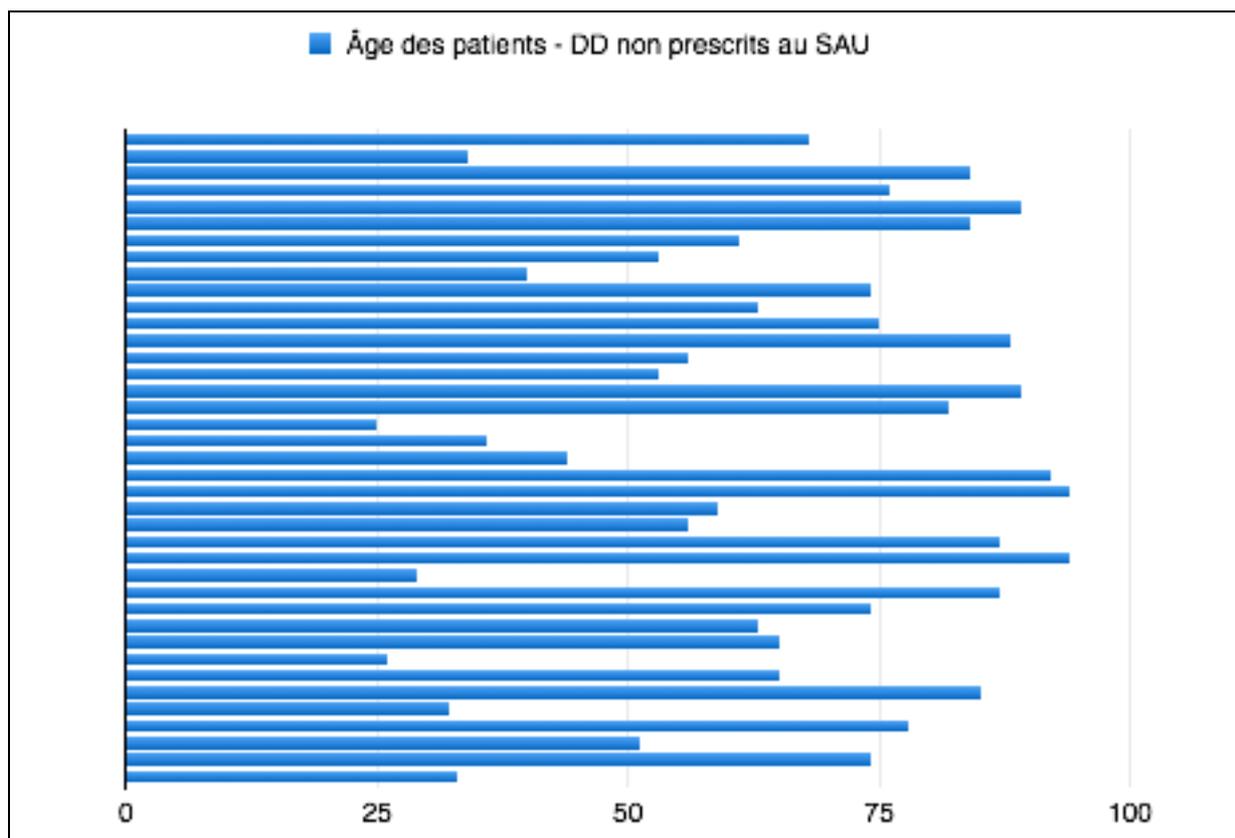


Les DD ont été demandés au total pour 42 patients (51,9%). Leur moyenne d'âge était de 49,9 ans.

Pour les 39 patients dont les DD n'ont pas été demandés, la moyenne était de 64,6 ans, soit 8 ans de plus que la moyenne d'âge des 81 patients. Parmi ces patients, 19 (48,7%) avaient plus de 65 ans et 12 (30,8%) plus de 80 ans.



**Figure 16 :** Âge des patients pour lesquels les DD ont été prescrits au SAU



**Figure 17 :** Âge des patients pour lesquels les DD n'ont pas été prescrits au SAU

## 2.7. Résultats des angioscanners thoraciques et des diagnostics différentiels

Le diagnostic d'embolie pulmonaire concernait 15 patients sur les 81, soit 18,5% des patients.

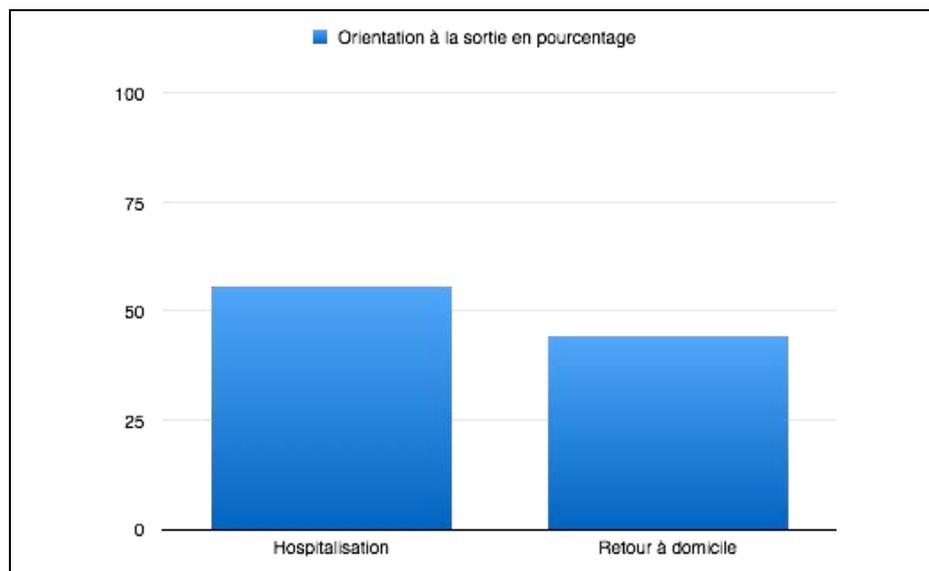
D'autres diagnostics différentiels ont été portés grâce au scanner, à savoir 16 pneumopathies infectieuses (19,7%), 8 nodules pulmonaires (9,8%), 3 diagnostics de néoplasie (3,7%), une image d'atélectasie (1,2%), 1 fracture de rate (1,2%), une hernie hiatale (1,2%) et une sarcoïdose (1,2%).

## 2.8. Traitement anticoagulant

Un traitement anticoagulant à visée curative a été prescrit au SAU pour 15 patients (18,5%), c'est à dire l'ensemble des patients présentant une EP.

## 2.9. Orientation à la sortie

Parmi les 81 patients de l'enquête, 45 patients ont été hospitalisés (55,6%), soit la majorité des patients, tandis que les autres retournaient à domicile ou en maison de retraite. Les patients victimes d'une EP ont tous été hospitalisés.



**Figure 18:** Orientation des patients à la sortie

### **3. Discussion**

#### 3.1. Modalité de prescription des angio-TDM thoraciques au SAU du CHU de Nancy

##### 3.1.1. Population étudiée

Sur une période de 93 jours, notre étude a permis de recenser 81 angio-TDM thoraciques prescrits pour un total de 102 angio-TDM thoraciques effectivement réalisés par le service d'imagerie GUILLOZ. Le taux de réponse à notre enquête avoisine donc les 80% ce qui est un excellent résultat.

La répartition par sexe était en faveur des hommes avec un sex-ratio homme/femme de 1,3. La moyenne d'âge était de 56,9 ans avec un écart type de 21,7 ans. La majeure partie de l'activité concernait une population âgée, ce qui n'est pas étonnant étant donné que l'âge est un facteur de risque important de la MTEV.

##### 3.1.2. Aspect temporel

L'angioTDM thoracique était en moyenne réalisé 110 minutes après sa prescription sur le logiciel Résurgences®, mais avec de grands écarts entre le délai le plus court et le plus long. Il faut cependant interpréter avec prudence ces résultats car l'heure de prescription ne correspond pas toujours à l'heure de la demande auprès du radiologue.

##### 3.1.3. Motifs de consultation

Chez les 81 patients suspects d'EP, les deux symptômes les plus souvent retrouvés sont la douleur thoracique (58% des cas) et la dyspnée d'apparition récente (44,4% des cas). Dans la littérature, ce sont également les 2 symptômes les plus retrouvés. Par exemple, dans l'étude Stein et coll., 72% des patients suspects d'EP présentaient une dyspnée et 61% une douleur thoracique (44).

### 3.1.4. Le respect des recommandations

La démarche diagnostique dans le cadre d'une embolie pulmonaire repose donc sur les dernières recommandations européennes de l'ESC 2008 (33).

Environ la moitié des prescriptions d'angioscanners réalisés sur le SAU de Nancy est conforme aux dernières recommandations en vigueur, c'est-à-dire la réalisation d'un angioscanner thoracique sur des DD positifs avec score de probabilité clinique faible/intermédiaire ou une évaluation implicite. Le seul score utilisé était le score de Genève modifié, très probablement du fait de son intégration au logiciel Résurgences®, contrairement au score de Wells.

Une étude française de 2006 réalisée par l'équipe du Professeur ROY a montré que dans les services d'urgences la prise en charge dans la suspicion de l'EP est inappropriée dans 4 cas sur 10 (45). Cette enquête a porté sur 117 services d'urgence (1/4 des centres français). Il s'agissait d'une cohorte prospective constituée de 1 529 patients consécutifs pour lesquels les médecins ont suspecté une embolie pulmonaire. Les résultats de cette étude sont très proches de ceux retrouvés dans notre étude.

Sur les 81 dossiers, 42 prescriptions suivaient donc ces dernières recommandations, soit 52% des dossiers. Mais parmi ces 42 dossiers nous retrouvons seulement 17 dossiers avec établissement d'un score de probabilité clinique suivi du dosage des DD. Il apparaît donc que les scores de probabilité ne sont pas suffisamment appliqués au SAU avant la demande des DD. Certaines études rétrospectives montrent également un taux faible d'utilisation des scores de probabilité clinique chez des patients dont le diagnostic d'EP a été confirmé (46,47).

Les chiffres précédents sont cependant à pondérer. En effet, il est difficile à la simple lecture des dossiers de savoir si un score pré-test a été calculé sans qu'aucune trace n'en figure dans le dossier ou s'il n'a tout simplement pas été calculé.

Les cas de non-conformité (48% des cas) aux recommandations étaient essentiellement liés à l'absence de réalisation des DD, que le score de probabilité clinique ait été réalisé ou non.

Une partie des cas de non-conformité de notre étude est probablement en lien avec l'âge des patients. En effet, la moyenne d'âge des patients pour lesquels les DD n'ont pas été prescrits était de 64,6 ans, soit 8 ans de plus que la moyenne d'âge des 81 patients. 19 (48,7%) avaient plus de 65 ans, et 12 (30,8%) plus de 80 ans.

Selon les recommandations internes au service, les DD ne sont plus contributifs après l'âge de 80 ans. Ces recommandations sont basées sur les dernières recommandations de l'ESC 2008 et sont en accord entre les biologistes et urgentistes du CHU. Dans notre étude, un seul patient de plus de 80 ans a eu un dosage de DD.

Parmi tous les cas de non conformité aux dernières recommandations, 8 (20,5%) avaient un ATCD d'EP, et 6 (15,4%) un ATCD de TVP sans EP, 7 (17,9%) un ATCD de néoplasie évolutive, 1 (2,6%) une immobilisation prolongée, 2 (5,1%) une opération chirurgicale récente, et 1 (2,6%) qui présentait une grossesse en cours.

Nous savons que la stase sanguine et la distension veineuse ou la compression des veines iliaques par l'utérus sont des facteurs qui favorisent la survenue de TVP en per-partum ou en post-partum. Cependant, au cours de la grossesse, les DD sont perturbés et augmentent progressivement et spontanément. Ceci pourrait constituer une autre raison pour laquelle les urgentistes ne prescriraient pas systématiquement les DD. Dans notre étude, nous avons relevé 1 cas de grossesse pour lequel les DD n'ont pas été prescrits.

De même, l'intérêt clinique d'un dosage des DD est limité chez les patients atteints de cancer dans la mesure où seuls 10 % des patients cancéreux suspects d'EP présentent un dosage de D-dimère négatif (48).

Dans la même étude réalisée dans les 117 services d'urgence français, les facteurs associés à une démarche inappropriée ont été examinés (45). Des facteurs indépendants liés aux patients, comme l'âge supérieur à 75 ans ou les antécédents cardio-respiratoires, ont été

trouvés. Mais des facteurs liés à l'organisation même des soins ont également été rapportés. Ainsi, dans les services d'urgence pour lesquels il n'existait pas de protocole de prise en charge de l'EP ou que les protocoles ne s'appuyaient pas sur un score de probabilité clinique, il y avait deux fois plus de démarches inappropriées que dans les autres. Quand les médecins avaient posé le diagnostic d'EP, ils avaient le plus souvent utilisé des critères appropriés (92 % des cas). À l'inverse, l'exclusion de ce diagnostic n'était posée sur des critères diagnostiques appropriés que dans 43 % des cas. De plus, les patients pour lesquels le diagnostic d'EP avait été exclu sur des critères inappropriés avaient 6 fois plus de risque que les autres de faire pendant le suivi une EP, une TVP ou une mort subite inexplicée.

#### 3.1.5. Orientation à la sortie

A la sortie, la majorité des patients ont été hospitalisés que le diagnostic d'EP ait été confirmé ou non. 100% des patients victimes d'une EP ont été hospitalisés.

Une étude randomisée internationale «Outpatient Treatment of Pulmonary Embolism» a montré en 2011 que certains patients victimes d'une EP peuvent être pris en charge en ambulatoire. Il s'agit des EP non massives hémodynamiquement stables et qui n'ont aucun autre facteur de risque tels que l'hypoxémie, un haut risque d'hémorragie, une violente douleur thoracique, une insuffisance rénale sévère ou une compliance au traitement qui serait incertaine (49). Les médecins urgentistes du SAU du CHU de Nancy semblent encore réticents à appliquer ces recommandations. L'avènement des nouveaux anticoagulants oraux pourrait être un moyen de favoriser le traitement ambulatoire de l'EP non grave dès la sortie des urgences.

## 3.2. Objectifs secondaires

### 3.2.1. Respect des procédures internes

Un ECG n'a été réalisé que chez 74 des 81 patients. Il est fort probable que pour les autres patients un ECG ait été effectivement réalisé mais non prescrit ni interprété dans le dossier.

Par contre, un GDS est réalisé dans la moitié des cas. Pourtant, la procédure biologie du service précise qu'il n'est pas recommandé de réaliser un GDS dans le cadre d'une suspicion d'EP. Il est probable que parmi ces patients nous retrouvions ceux pour lesquels l'hypothèse diagnostique de l'EP n'avait pas été évoquée initialement ou ceux présentant une broncho pneumopathie chronique obstructive (BPCO) dont l'exacerbation est un diagnostic différentiel classique de l'EP ou une conséquence.

Les D dimères ont, quant à eux, été réalisés dans 51% des cas. Les hypothèses de non prescription ont été détaillées dans la partie précédente traitant du respect des recommandations.

### 3.2.2. Evènements indésirables survenus lors de la réalisation de l'examen

Au SAU, la décision de médicalisation des scanners est habituellement laissée à la discrétion des urgentistes. Mais dans le cas de la suspicion d'EP, le service de radiologie demande une médicalisation systématique. Sur notre série de 81 scanners, aucune complication médicale n'a été à déplorer que ce soit décès, choc, dégradation de l'état respiratoire ou réaction anaphylactique. Au vu de ces résultats, il semblerait raisonnable de laisser l'urgentiste évaluer l'indication à la médicalisation du scanner du patient suspect d'EP en fonction des signes cliniques de gravité.

### 3.2.3. Part des scanners réalisés à but "médico-légal" sur des DD positifs réalisés à la demande d'un autre médecin

Dans 9 dossiers, l'urgentiste s'est senti « obligé » de réaliser un scanner thoracique devant des DD positifs réalisés par un confrère de ville alors qu'ils n'étaient pas cliniquement justifiés selon lui. Cette population est moins importante que ce qui était intuitivement attendu par les praticiens du service.

Le diagnostic d'EP a été confirmé chez 5 des 15 patients qui se sont présentés au SAU avec des DD positifs, et il y a même 2 patients victimes d'EP pour lesquels l'urgentiste n'aurait pas suspecté l'EP. L'urgentiste se retrouve parfois face à un patient peu symptomatique, pour lequel la suspicion d'EP paraît improbable. Mais, au vu de ces résultats, faire confiance à nos confrères généralistes, qui connaissent bien leur patient, est impératif. Il faut toujours garder à l'esprit que les signes cliniques peuvent évoluer et devenir faussement rassurants.

Néanmoins cette population de scanners pose le problème de l'accès des DD en ville. La vision du médecin généraliste et de l'urgentiste s'opposent concernant ce sujet. Le médecin généraliste s'appuie parfois sur les DD pour discriminer certaines douleurs thoraciques dans l'objectif « de ne pas tout envoyer aux urgences ». Le dosage est particulièrement utile en ville devant les suspicions d'EP comme de TVP. Il est possible d'éliminer le diagnostic chez un patient sur trois cliniquement suspect et donc d'éviter l'encombrement des services d'urgences (48). La vision de l'urgentiste diffère : si l'on pense EP, on pense urgences et transport professionnel allongé avant les DD (alors qu'en ville le patient est souvent obligé de se rendre au laboratoire).

### 3.2.4. Examens réalisés uniquement pour obtenir un accord d'hospitalisation

Pour 4 patients, un scanner thoracique a été réalisé à la demande d'un service avant d'accepter l'admission. Aucun de ces examens n'a retrouvé d'EP. Bien évidemment le faible effectif de cette série ne permet pas de conclure mais l'évaluation de l'urgentiste paraît fiable.

### 3.2.5. Le diagnostic d'EP et ses diagnostics différentiels

#### - L'embolie pulmonaire

Sur les 81 dossiers, 15 diagnostics d'EP ont finalement été retenus avec 10 hommes (66,7%) et 5 femmes (33,3%). La moyenne d'âge est de 58,6 ans. L'étude de Silverstein et al. (11) remarque une incidence d'EP plus élevée chez les hommes âgés. Dans le registre RIETE, l'âge moyen des patients victimes d'une EP était de 68,2 ans et 45% des inclus étaient des hommes. Nous remarquons aussi dans notre étude que seuls 40% des patients atteints d'EP étaient âgés de plus de 65 ans contre 66% dans le registre RIETE (12).

Différentes études suggèrent que la prévalence de l'EP chez les patients suspects a diminué au cours de ces dernières années jusqu'à 10 %, ce qui traduit une tendance à évoquer ce diagnostic de façon de plus en plus large. Dans une étude de 2009 réalisée dans un service d'urgence, une EP est retrouvée dans 55 des 589 angio-TDM thoracique réalisés pour suspicion d'EP, soit dans 9% des cas (31). Dans notre étude, nous retrouvons une EP dans 18,5% des cas. Ce résultat est plus élevé mais difficilement comparable du fait du nombre moins important d'angioscanners étudiés dans notre étude. De plus, après interrogatoire des médecins du SAU de Nancy, le taux d'EP diagnostiquées leur paraissait intuitivement plus bas que le taux retrouvé dans notre étude.

Si l'on se penche sur le taux d'EP diagnostiquées dans chaque groupe, on s'aperçoit que dans le groupe où les recommandations ont bien été respectées, on diagnostique seulement 4 EP sur 42 dossiers. Par contre dans les groupes où les DD ne sont pas réalisés, on diagnostique 11 EP sur 39 dossiers. D'où une impression que le sentiment clinique du praticien serait plus efficace que les recommandations. Toutefois, dans le groupe où les DD n'ont pas été dosés, se trouvent très probablement les patients pour lesquels l'EP est la plus "évidente" cliniquement. Ce qui expliquerait aussi que le clinicien ait passé outre les recommandations.

Les séries sont néanmoins de trop faible effectif pour tirer ce type de conclusion. Et surtout, le groupe où les DD n'ont pas été réalisés correspond au groupe des patients les plus âgés dont la prévalence de l'EP est plus élevée.

- Les diagnostics différentiels

L'angio-TDM thoracique a permis également de porter d'autres diagnostics chez les patients suspects d'EP. Sur les 81 patients, 31 sont donc sortis avec un diagnostic différentiel, comme une pneumopathie infectieuse, des nodules pulmonaires, un diagnostic de néoplasie, une image d'atélectasie, une fracture de rate, une hernie hiatale et une sarcoïdose.

Une thèse de 2002 réalisée aux urgences de l'hôpital cantonal de Genève a montré qu'entre 70 et 80% des patients, chez lesquels une EP était suspectée, ont quitté l'hôpital avec un autre diagnostic (50). Dans cette étude, 30 % des patients sont sortis avec un diagnostic de douleur thoracique non spécifique et 30% avec d'autres diagnostics dont les plus fréquents étaient une pneumonie bactérienne, une insuffisance cardiaque, une tachycardie supraventriculaire et une péricardite.

Une autre étude s'est également intéressée à relever les différentes pathologies associées à l'EP ou les diagnostics alternatifs à celle-ci (51). Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée sur une cohorte de 447 patients hospitalisés entre 2002 et 2005 pour suspicion d'embolie pulmonaire. Un diagnostic alternatif de l'EP a donc été porté dans 67% des cas. Chez les patients sans EP, l'angioscanner a mis en évidence des lésions thoraciques avec des origines variées mais la pathologie infectieuse reste la plus fréquente.

### 3.3. Biais de l'étude

Notre étude prospective descriptive présentait des biais essentiellement liés au recueil de données :

- 21 angioscanners thoraciques n'ont pas été recensés sur cette période de 93 jours après vérification auprès du service d'imagerie GUILLOZ. La recherche des angioscanners via la requête de Résurgences® n'a pas permis de retrouver la totalité des patients ayant eu un angioscanner thoracique.
- Les questionnaires ont été réalisés afin de recueillir les motivations des médecins séniors, prescripteurs de l'examen. Certains questionnaires n'ont pas été suffisamment remplis, ce qui expliquerait que le nombre de dossiers intégrés ne corresponde pas à tous les angioscanners thoraciques prescrits.
- Dans notre questionnaire l'item « scanner demandé à des fins médico-légales » n'a pas toujours été bien compris par les urgentistes. Peut-être n'a-t-il pas été coché du fait de ce problème de compréhension. Une explication par mail a été nécessaire pour clarifier nos intentions en cours d'étude.
- La vérification de la conformité des prescriptions selon les recommandations et les données recherchées dépend de l'analyse de l'ensemble du dossier médical. Il est arrivé que des données de l'anamnèse, de l'examen clinique, ou de l'évolution ne soient pas complètes. Cela a rendu l'analyse des dossiers plus difficile.
- Les DD prescrits en dehors du SAU étaient systématiquement placés dans le groupe « Recommandations non respectées ». Cette décision a été prise au début de l'étude car les prescriptions de DD faites par les médecins de ville, pour tenter de discriminer les douleurs thoraciques, ne pouvaient pas refléter la justesse de la démarche diagnostique de l'urgentiste, ce qui était l'objectif de cette étude.

### 3.4. Perspectives

Un rappel des recommandations de l'ESC 2008 ainsi que de la procédure interne concernant la biologie paraît nécessaire au SAU du CHU de Nancy.

La réalisation des scores pré-test comme le score de Genève révisé doit être encouragée d'autant que le calculateur est aisément disponible au sein même du dossier informatisé du patient.

Concernant le dosage des DD, une étude récente propose une synthèse avec méta-analyse des publications concernant la précision diagnostique des seuils de D-dimères en fonction de l'âge (37). Elle montre l'intérêt d'appliquer, en fonction de l'âge des patients, des seuils différents de D-dimères ( $\text{âge} \times 10 \text{ mcg/L}$ ) afin d'exclure la présence d'une embolie pulmonaire chez les patients à probabilité faible.

Selon une étude française de 2006, la prise en charge de l'EP ne suit pas les recommandations dans plus de 4 cas sur 10. Pour améliorer la démarche diagnostique et le respect des recommandations, l'élaboration d'une aide informatique a été étudiée. Dans le cadre de l'étude *Strategies for Pulmonary Embolism in Emergency Department* (SPEED), un logiciel d'aide à la décision sur ordinateur de poche a été développé pour améliorer la démarche diagnostique dans la suspicion de l'EP dans le respect des recommandations (52). Cette aide informatisée est basée sur l'estimation de la probabilité post-test à l'aide de la probabilité clinique et des rapports de vraisemblance des tests diagnostiques. En pratique, la probabilité clinique d'EP est dans un premier temps estimée par le médecin. Le logiciel suggère ensuite une série de test appropriés, en donnant la priorité aux tests les moins invasifs, jusqu'à ce que le diagnostic d'EP soit retenu ou exclu. Au final, le nombre de démarches conformes aux recommandations était multiplié par trois avec l'aide informatisée. Ce support étant disponible en téléchargement sur Internet, ce pourrait être utile de la proposer aux médecins urgentistes du SAU afin d'améliorer les prises en charge.

## Conclusion

La suspicion d'EP est une situation fréquente aux urgences. Sur le plan diagnostique comme thérapeutique, une erreur peut mettre en jeu le pronostic vital du patient. Le risque est de méconnaître une EP avec ses conséquences létales ou d'évoquer trop souvent cette hypothèse et d'exposer les patients à des investigations coûteuses et dangereuses. Suspecter une EP est une situation complexe à laquelle l'urgentiste doit s'astreindre devant toute dyspnée ou douleur thoracique non formellement expliquée. Un diagnostic de certitude se doit d'être posé. L'évaluation de la probabilité clinique, de manière implicite ou à l'aide d'un score, en constitue l'étape initiale essentielle.

Notre étude a montré que les recommandations sur la démarche diagnostique de l'EP ne sont pas assez suivies. En effet, le score de probabilité clinique est peu utilisé et le respect des algorithmes diagnostiques est insuffisant. Seulement la moitié des prescriptions sont en accord avec les recommandations.

Notre étude a tenté d'étudier la conformité des prescriptions des angio-TDM thoraciques par rapport aux recommandations afin de rechercher une éventuelle population d'angioscanners demandés en excès et d'en comprendre les raisons. Il en ressort que les cas de non-conformité étaient essentiellement liés à l'absence de réalisation des DD, que le score de probabilité clinique ait été réalisé ou non. Ceci s'explique en majeure partie par la problématique de la prescription des DD et de leur validité dans de nombreuses situations. D'autre part, une partie des angio-TDM thoraciques est demandée à but médico-légal devant des DD positifs réalisés en dehors du SAU alors que le médecin urgentiste ne suspectait pas d'EP. Nous retrouvons aussi quelques angio-TDM thoraciques effectués uniquement sur la demande d'un médecin extérieur au SAU pour obtenir un accord d'hospitalisation.

A la vue de ces éléments, nous ne pouvons qu'encourager les médecins urgentistes à utiliser le score de Genève révisé. Ce dernier est déjà intégré au logiciel Résurgences®. D'autres supports papiers ou informatiques seraient peut-être à développer pour une meilleure application des recommandations. Ces supports pourraient être accompagnés d'un rappel oral des recommandations déjà présentes au SAU du CHU de Nancy.

## ADDENDUM

Lors du dernier congrès de l'ESC qui s'est déroulé à Barcelone du 30 août au 3 septembre 2014, les recommandations sur la prise en charge diagnostique et thérapeutique de l'embolie pulmonaire ont été actualisées (53). Cette thèse est basée sur les anciennes recommandations de l'ESC 2008 qui étaient alors en vigueur au moment de la réalisation de l'étude (33).

Les nouveautés diagnostiques de ces recommandations dans le cadre de l'embolie pulmonaire portent essentiellement sur le dosage des D-Dimères. Chez les sujets jusqu'à 50 ans, le seuil reste inchangé à 500 ng/ml. Chez les plus de 50 ans, il est fixé à l'âge x 10. Les scores de probabilité estimant le risque d'EP permettent toujours de séparer les patients en trois groupes de probabilité clinique (faible, intermédiaire ou forte) ou alors en deux groupes : « PE-unlikely » (risque clinique faible ou intermédiaire) et « PE-likely » (risque clinique fort).

# Bibliographie

1. Oger E. Incidence of venous thromboembolism: a community-based study in Western France. EPI-GETBP Study Group. Groupe d'Etude de la Thrombose de Bretagne Occidentale. *Thromb Haemost.* mai 2000;83(5):657

12. Jiménez D, Aujesky D, Díaz G, Monreal M, Otero R, Martí D, et al. Prognostic Significance of Deep Vein Thrombosis in Patients Presenting with Acute Symptomatic Pulmonary Embolism. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 mai 2010;181(9):983

23. Ceriani E, Combescure C, Le Gal G, Nendaz M, Perneger T, Bounameaux H, et al. Clinical prediction rules for pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis. *J Thromb Haemost.* mai 2010;8(5):957

32. Raja AS, Ip IK, Sodickson AD, Walls RM, Seltzer SE, Kosowsky JM, et al. Radiology Utilization in the Emergency Department: Trends of the Past 2 Decades. American Journal of Roentgenology. 23 juill 2014;203(2):355

41. Blondon M, Le Gal G, Righini M. Stratégie diagnostique et intérêt comparatif des scores cliniques pour le diagnostic d'embolie pulmonaire. *La Revue de Médecine Interne*. nov 2010;31(11):742

51. Zidi A, Belhiba H, Hantous-Zannad S, Mestiri I, Baccouche I, Ben Miled-M'Rad K. THO19 Apports de l'angioscanner thoracique chez les patients suspects d'embolie pulmonaire. *Journal de Radiologie*. oct 2006;87(10):1563.
52. Roy PM, Guillaizeau F, Aurrouy L, Malerba G, Montupet A, Armand-Perroux A, et al. Intérêt d'une aide à la décision sur ordinateurs de poche pour améliorer les pratiques lors des suspicions d'embolie pulmonaire aux urgences : étude SPEED. *Journal Européen des Urgences*. mars 2008;21:A127.
53. Members AF, Konstantinides SV, Torbicki A, Agnelli G, Danchin N, Fitzmaurice D, et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *European Heart Journal*. 28 août 2014;ehu283.

# ANNEXES

## Annexe 1 - Recommandations internes au service

### EMBOLIE PULMONAIRE

- Hémogramme
- X8 = Ionogramme sanguin, glycémie, urée, créatinine
- D-Dimères : si suspicion d'embolie pulmonaire avec une probabilité clinique faible ou intermédiaire (score de Genève inférieur ou égale à 10).
- Le prélèvement pour la réalisation d'un bilan d'hémostase n'a lieu qu'en cas de confirmation du diagnostic d'embolie pulmonaire et nécessité de débuter une anticoagulation.
- **Il n'est pas recommandé de réaliser un gaz du sang dans le cadre d'une suspicion d'embolie pulmonaire.**

## Annexe 2

- Age < 50 ans
- Pouls < 100/min
- SaO<sub>2</sub> > 94%
- Absence d'œdème unilatéral d'un membre inférieur
- Absence d'hémoptysie
- Pas de traumatisme ou de chirurgie dans les quatre semaines précédentes
- Absence d'antécédents d'embolie pulmonaire ou de thrombose veineuse profonde
- Absence de traitement œstrogénique per os

Tableau 1 : Critères de la règle Pulmonary Embolism Rule-out criteria (PERC rule)

## Annexe 3 - Règle de prescription interne au service

### **IX. Règle de prescription des D-dimères**

- Le dosage des D-dimères est inutile devant une forte suspicion d'embolie pulmonaire : **score de Genève  $\geq 11$** .
- Lorsque les D-dimères sont au-dessus du seuil établi (500  $\mu\text{g/L}$ ), cela ne signifie pas obligatoirement présence de thrombose veineuse (*faible spécificité*).
- En effet, on peut observer une élévation des D-dimères dans les situations suivantes :
  - en post-opératoire
  - au cours de la résorption d'un hématome
  - au cours de la grossesse
  - dans les phénomènes inflammatoires et infectieux
  - dans les situation de cancers et d'hépatopathies qui entraînent une augmentation de la concentration du fibrinogène.
  - la concentration augmente aussi avec l'âge,
  - la mesure est non contributive si l'âge est supérieur à 80 ans.
- Une normalisation de la concentration des D-dimères est habituellement observée sous traitement avec une décroissance progressive entre le 1<sup>er</sup> et le 3<sup>e</sup> mois après l'épisode thromboembolique

VU

NANCY, le **29 septembre 2014**

Le Président de Thèse

NANCY, le **29 septembre 2014**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur P.E. BOLLAERT**

**Professeur H. COUDANE**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le 06/10/2014

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Par délégation

**Monsieur M. DELIGNON**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

**Objectif** : Le but principal de notre étude était d'analyser la conformité des prescriptions d'angioscanner thoraciques dans la suspicion d'embolie pulmonaire (EP) aux urgences du CHU de Nancy par rapport aux dernières recommandations.

**Matériel et méthode** : Il s'agissait d'une étude prospective descriptive longitudinale qui a inclus 81 patients ayant bénéficié d'un angioscanner thoracique du 27 janvier 2014 au 30 avril 2014. Le recueil des données a été réalisé grâce au dossier médical informatisé du logiciel Résurgences®. Un questionnaire à champ bloquant a été mis en place pour analyser la motivation des prescripteurs.

**Résultats** : L'âge moyen était de 56,9 ans [ $\pm 21,7$ ]. Le ratio homme/femme était de 1,3. 52% des prescriptions étaient conformes aux recommandations. Le score de probabilité était calculé dans 21 % des cas. 15 patients avaient un dosage de D-dimères (DD) positif à leur arrivée aux urgences, dont 9 n'ont pas été jugés pertinents par l'urgentiste. Pour obtenir un accord d'hospitalisation, 4 angioscanners thoraciques ont été réalisés à la demande d'un médecin extérieur au service. Lors de la réalisation de ces angioscanners, aucun effet indésirable n'a été rapporté. Enfin, l'imagerie a permis de mettre en évidence 15 EP et 31 diagnostics différentiels.

**Conclusion** : Les recommandations sur la démarche diagnostique de l'EP ne sont pas assez suivies. L'absence de dosage des DD en est la principale raison et s'explique par la controverse qui entoure leur prescription et leur validité. Des solutions doivent être recherchées pour inciter les médecins urgentistes à mieux les suivre.

---

**TITRE EN ANGLAIS** : Study into the relevancy of CT angiography for pulmonary embolism's diagnosis within the emergency département of the Nancy University Hospital

---

**THÈSE** : MÉDECINE GÉNÉRALE - ANNÉE 2014

---

**MOTS CLEFS** : Angioscanner thoracique, service d'urgence, recommandation, embolie pulmonaire

---

## INTITULÉ ET ADRESSE

UNIVERSITÉ DE LORRAINE  
Faculté de Médecine de Nancy  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDŒUVRE LES NANCY Cedex

---