



**HAL**  
open science

# Influence du bilan biologique initial dans la prédiction de mortalité à court et moyen terme chez les patients hospitalisés pour une pneumonie aiguë communautaire

Anthony Maucière

## ► To cite this version:

Anthony Maucière. Influence du bilan biologique initial dans la prédiction de mortalité à court et moyen terme chez les patients hospitalisés pour une pneumonie aiguë communautaire. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02397261

**HAL Id: dumas-02397261**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02397261>**

Submitted on 6 Dec 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Nice Sophia-Antipolis  
Faculté de Médecine de Nice

INFLUENCE DU BILAN BIOLOGIQUE INITIAL DANS LA PREDICTION DE MORTALITE A  
COURT ET MOYEN TERME CHEZ LES PATIENTS HOSPITALISES POUR UNE  
PNEUMONIE AIGUE COMMUNAUTAIRE.

**Thèse d'exercice en Médecine**

Présentée et soutenue publiquement le 24 Octobre 2019 à la faculté de Médecine de Nice

Par Monsieur MAUCLERE Anthony

Né le 11 Juillet 1990 à Paris

Pour obtenir le Diplôme d'État de Docteur en Médecine

Discipline : **Médecine Générale**

Examineurs de la thèse :

**Président du jury :** Monsieur le Professeur GUERIN Olivier

**Membres du jury :** Monsieur le Professeur GARDON Gilles  
Monsieur le Professeur ROBERT Philippe

**Directeur de thèse :** Monsieur le Docteur FRIN Grégory

**Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice**

**Doyen**

**Pr. BAQUÉ Patrick**

**Vice-doyens**

**Pédagogie  
Recherche  
Etudiants**

**Pr. ALUNNI Véronique  
Pr DELLAMONICA Jean  
M. JOUAN Robin**

**Chargé de mission projet Campus**

**Pr. PAQUIS Philippe**

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. RAMPAL Patrick  
M. BENCHIMOL Daniel

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAÏ Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénéréologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Georges	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénéréologie (50-03)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BERTHET Jean-Philippe	Chirurgie Thoracique (51.03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54.02)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (44.02)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48.04)
Mme	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	ROHRLICH Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
M.	VANBIERVLIET Geoffroy	Gastro-entérologie (52.01)

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
M.	CAMUZARD Olivier	Chirurgie Plastique (50-04)
Mme	CONTENTI-LIPRANDI Julie	Médecine d'urgence ( 48-04)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie ( 45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
M.	MASSALOU Damien	Chirurgie Viscérale ( 52-02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	SQUARA Fabien	Cardiologie (51.02)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	THUMMLER Susanne	Pédopsychiatrie ( 49-04)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)  
Mme GROS Auriane Orthophonie (69)

### PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

### PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)  
M. SICARD Antoine Néphrologie (52-03)

### PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)  
Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

### MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)  
M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale (53.03)  
M. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)

## Liste des enseignants au 1er septembre 2019 à la Faculté de Médecine de Nice

### Constitution du jury en qualité de 4ème membre

#### Professeurs Honoraires

M. AMIEL Jean	M. GASTAUD Pierre
M ALBERTINI Marc	M. GÉRARD Jean-Pierre
M. BALAS Daniel	M. GILLET Jean-Yves
M. BATT Michel	M. GRELLIER Patrick
M. BLAIVE Bruno	M. GRIMAUD Dominique
M. BOQUET Patrice	M. HOFLIGER Philippe
M. BOURGEON André	M. JOURDAN Jacques
M. BOUTTÉ Patrick	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LAZDUNSKI Michel
Mme BUSSIERE Françoise	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. LE FICHOUX Yves
M. CANIVET Bertrand	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DARCOURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DELMONT Jean	M. PRINGUEY Dominique
M. DEMARD François	M. SANTINI Joseph
M. DESNUELLE Claude	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DOLISI Claude	M. SCHNEIDER Maurice
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. TOUBOL Jacques
M. FENICHEL Patrick	M. TRAN Dinh Khiem
M . FRANCO Alain	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. FREYCHET Pierre	M. ZIEGLER Gérard

#### M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques	M. GIUDICELLI Jean
M. BASTERIS Bernard	M. MAGNÉ Jacques
M. BENOLIEL José	Mme MEMRAN Nadine
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie	M. MENGUAL Raymond
Mme DONZEAU Michèle	M. PHILIP Patrick
M. EMILIOZZI Roméo	M. POIRÉE Jean-Claude
M. FRANKEN Philippe	Mme ROURE Marie-Claire
M. GASTAUD Marcel	

## **Remerciements :**

A mon maître et président de ce jury, Monsieur le Professeur **Olivier Guérin** :

Vous me faites l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse. Merci pour votre accueil au sein du pôle. Merci pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre implication dans ce travail. Veuillez trouver en ces lignes l'expression de mon profond respect.

A mon maître et juge, Monsieur le Professeur **Philippe Robert** :

Merci d'avoir accepté de juger ce travail, vous me faites l'honneur d'être membre de mon jury et je vous en remercie. J'espère que cette étude suscitera votre intérêt. Veuillez trouver l'assurance de ma respectueuse considération.

A mon maître et juge, Monsieur le Professeur **Gilles Gardon** :

Vous me faites l'honneur de faire partie de mon jury et je vous remercie de la considération que vous portez à cette étude. Je vous remercie également pour votre implication dans notre discipline qu'est la médecine générale. Recevez le témoignage de mon profond respect.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur **Grégory Frin** :

Mon très cher confrère, je te remercie de m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse. La réalisation de ce travail n'a pas été des plus paisibles et il n'aurait jamais abouti sans tes précieux conseils et tes encouragements. Merci aussi de m'avoir emmené à pied jusqu'en Italie. Il me tarde maintenant de me faire lâcher dans les plus beaux cols du pays niçois.

### ***A ceux qui ont rendu ce travail possible :***

Monsieur le Professeur **Pascal Staccini** :

J'ai une reconnaissance infinie et un profond respect envers vous. Merci pour votre disponibilité et toutes les heures que vous avez bien voulu me consacrer. Ce travail a pris tout son intérêt grâce à votre implication.

Madame le Docteur **Myriam Monguillon** :

Merci d'avoir accepté de participer à ce travail de thèse. Votre réactivité et votre implication m'ont donné un socle solide sur lequel travailler. Merci encore pour votre disponibilité face à mes demandes et interrogations.

***A mes maîtres en médecine générale, en pédiatrie et en gériatrie :***

Monsieur le Professeur **Jean-Paul Fournier** : Je garderai un souvenir impérissable de mon passage dans votre service. J'éprouve une profonde admiration pour votre implication dans l'enseignement et l'enthousiasme avec lequel vous transmettez votre savoir. Veuillez trouver en ces lignes l'assurance de mon profond respect.

Monsieur le Professeur **François Bertrand** et Madame le Docteur **Anna Romankiewicz** : Merci de m'avoir accueilli dans votre service, pour tout ce que vous m'avez appris au lit du patient et pour votre bienveillance au début de mon internat.

Messieurs les Docteurs **Alain Chrestian** et **Patrick Mauriès** : Merci de m'avoir fait découvrir la médecine de ville et de m'avoir accordé votre confiance. Je garde un excellent souvenir de cette expérience passée avec vous.

Je remercie **les pédiatres de Draguignan** : Madame le Docteur **Sophie Salomez**, pour ton implication dans ta discipline, ta bienveillance et ton dévouement envers tes patients. Merci pour tout ce que tu m'as appris. Monsieur le Docteur **Laurent Benet**, pour ta précieuse expérience et tous les bons moments passés dans le service et en dehors. Monsieur le Docteur **Anton Paunov** pour avoir contribué à rendre ce stage le meilleur de tout mon internat. Merci de m'avoir transmis tout ton savoir et merci pour ta bonne humeur infaillible.

A mesdames les Docteurs **Isabelle Bereder**, **Rabia Bouhlassass**, **Fanny Leborgne** et **Véronique Mailland** : Merci de m'avoir fait découvrir la gériatrie et de m'avoir encadré au sein de l'hôpital de jour et de l'équipe mobile de gérontologie. Vous m'avez incité à continuer dans cette voie, j'ai hâte et je suis honoré de pouvoir continuer à travailler avec vous.

Messieurs les Docteurs **François Cumero** et **Matthieu Joerger** : Merci de m'avoir encadré à la fin de cet internat, collaborer avec vous a été un plaisir. Soyez assurés que mes dossiers seront toujours « cadrés ».

Madame le Docteur **Françoise Capriz** : Merci pour l'aide que vous m'avez apporté lors de la relecture de ce travail. Je suis honoré de la confiance que vous m'accordez. Merci pour tout le savoir que vous m'avez transmis. Votre dévouement et votre rigueur sont pour moi un exemple que je tacherai de continuer à appliquer dans cette unité que vous avez si bien dirigée.

A tous ceux avec qui j'ai pu collaborer au sein du pôle RAV, mesdames et messieurs les docteurs **Émeline Michel, Jihène Hachicha, Marine Sanchez, Johanna Gaydu, Jean-Michel Turpin, Malek Zaafrane, Sebastien Gonfrier, Déborah Li Vigni, Cyrielle Rambaud, Noémie Champigny**, merci pour votre accueil et votre gentillesse, je suis honoré de travailler avec vous.

***A ceux avec qui j'ai travaillé :***

A tous les soignants IDE, AS et ASH, les assistantes sociales, les kinés, diététiciens et orthophonistes, merci pour votre dévouement, je suis fier d'avoir travaillé avec vous et de tout ce que l'on a pu accomplir pour nos patients communs durant mon internat.

## **TABLE DES MATIERES :**

<b>Abréviations</b> .....	<b>13</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>14</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>15</b>
<b>Matériel et méthodes</b> .....	<b>17</b>
<b>Source des données</b> .....	<b>17</b>
<i>Population étudiée</i> .....	17
<i>Collection des données</i> .....	18
<i>Analyse statistique</i> .....	18
<b>Résultats</b> .....	<b>20</b>
<i>Caractéristiques démographiques et comorbidités</i> .....	20
<i>Examens biologiques et radiologiques</i> .....	20
<i>Facteurs pronostiques de mortalité</i> : .....	20
<i>Analyse en sous-groupe</i> .....	21
<b>Discussion</b> .....	<b>23</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>25</b>
<b>Figures</b> : .....	<b>28</b>
<i>Figure 1. Flow Chart de l'étude</i> .....	28
<i>Figure 2. Courbes de survie des patients hospitalisés pour PAC.</i> .....	29
<i>Figure 3. Valeurs moyennes des résultats biologiques - Analyse en sous-groupe</i> .....	30
<b>Tableaux</b> .....	<b>31</b>
<i>Tableau 1. Données démographiques et comorbidités des patients.</i> .....	31
<i>Tableau 2. Résultats d'imagerie et de laboratoire des patients.</i> .....	32
<i>Tableau 3. Facteurs pronostiques de mortalité</i> .....	33
<i>Tableau 4. Analyse des variables en sous-groupes</i> .....	34
<b>Annexes</b> .....	<b>35</b>
<i>Annexe 1 : Liste des codes CIM-10 retenus pour le diagnostic de PAC</i> .....	35
<i>Annexe 2 : Valeurs de référence des données de laboratoire.</i> .....	36
<b>Résumé de l'article en anglais</b> .....	<b>37</b>

## **Abréviations**

**ANOVA** : Analyse de Variance

**CH** : Centre Hospitalier

**CME** : Commission Médicale d'Établissement

**CIM-10** : Classification Internationale des Maladies – 10<sup>ème</sup> édition

**CRP** : Protéine C-réactive

**EHPAD** : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes

**PAC** : Pneumonie Aiguë Communautaire

**PMSI** : Projet de Médicalisation des Systèmes Informatiques

## **Résumé**

**Introduction :** Des scores de sévérité ont été développés dans la pneumonie aiguë communautaire (PAC) afin de prédire la mortalité à l'échelle populationnelle. A l'heure de la médecine personnalisée, des modèles statistiques cherchent à prédire la mortalité à plus ou moins long terme à l'échelle du patient en faisant appel notamment à l'intelligence artificielle. Ces modèles n'ont pas fait preuve de leur efficacité avec un nombre réduit de variables. La survenue d'une PAC étant pourtant responsable d'une diminution de l'espérance de vie à moyen et long terme, nous avons cherché à savoir si les données recueillies à l'entrée des patients hospitalisés pour une PAC continuaient d'influencer leur mortalité après la sortie d'hospitalisation.

**Matériel et méthodes :** Nous avons réalisé une étude de cohorte rétrospective identifiant les patients hospitalisés pour une PAC en 2018 au centre hospitalier de Menton La Palmosa. Les résultats de laboratoire du bilan d'entrée ainsi que les comorbidités et les résultats d'imagerie de chaque patient ont été recueillis. Une analyse en sous-groupe a été réalisée selon trois groupes : patients survivants, patients décédés durant le séjour hospitalier et patients décédés après la sortie. Chaque variable recueillie a été comparée entre les sous-groupes en utilisant un modèle ANOVA ou un test du khi-carré.

**Résultats :** 251 patients ont été inclus dans l'analyse. La moyenne du taux d'urée plasmatique était plus élevée à  $0,85 \pm 0,44$  g/L dans le groupe des patients décédés pendant l'hospitalisation tandis qu'elle était similaire ( $0,57 \pm 0,35$  versus  $0,60 \pm 0,26$  g/L) dans les sous-groupes ayant survécu à la fin du séjour. La même observation est réalisée pour le taux de créatinine ( $14,74 \pm 9,72$  mg/L ;  $p < 0,05$ ) et la protéine C-réactive ( $131,8 \pm 97,6$  mg/L ;  $p = 0,401$ ). Les prévalences des comorbidités étaient plus élevées dans le groupe des patients décédés après leur hospitalisation.

**Conclusion :** Notre étude montre que les données du bilan d'entrée des patients hospitalisés pour une PAC ne reflètent que l'épisode aigu dans le cadre duquel ils sont recueillis. Mais l'absence de différence entre les patients ayant survécu à leur hospitalisation (survivants et décédés à moyen terme) suggère que les patients décédés à moyen terme après une PAC avaient une autre raison de mourir. De nouveaux marqueurs devront être découverts afin de prédire efficacement la mortalité au long cours à l'échelle du patient.

## **Introduction**

La pneumonie aiguë communautaire (PAC) est définie par une infection du parenchyme pulmonaire acquise en milieu extrahospitalier. Elle peut survenir dans les 48h suivant l'admission si elle est acquise à l'hôpital (1). La PAC représente la principale cause infectieuse de décès et se place au septième rang toutes pathologies confondues (2). Son incidence est estimée entre 400 000 et 600 000 cas par an en France et touche principalement les sujets âgés (3,4). Une étude anglaise a montré que l'incidence augmente avec l'âge, celle-ci étant sept fois plus élevée chez les 85-89 ans par rapport aux 65-69 ans (5).

Le diagnostic repose sur un faisceau d'arguments cliniques, biologiques et radiologiques. Classiquement, la pneumonie est caractérisée par l'apparition d'un nouvel infiltrat pulmonaire sur une radiographie thoracique associée à une hyperthermie, une toux productive, une dyspnée, des crépitations auscultatoires ainsi qu'une hyperleucocytose (6). Ce diagnostic n'est en pratique pas aussi évident puisqu'une grande partie de ces symptômes et signes peuvent être absents notamment chez la personne âgée (7). La radiographie de thorax est parfois difficilement interprétable chez les patients requérant une hospitalisation. En effet, certains patients âgés en raison d'une faiblesse musculaire ou encore de troubles cognitifs éprouvent des difficultés à effectuer une inspiration forcée. Tandis que l'alitement au moment du cliché soulève un problème de projection des structures anatomiques environnantes sur les champs pulmonaires (8). De la même manière, parmi les examens biologiques, la protéine C-réactive (CRP) n'a pas une valeur diagnostique suffisante pour différencier cette infection parenchymateuse d'une infection virale des voies aériennes inférieures (9). En revanche, une étude a identifié la CRP comme un bon marqueur de la sévérité d'une PAC (10).

En l'absence de contraintes socio-environnementales surajoutées, cette sévérité doit être évaluée par le clinicien après avoir posé le diagnostic. Ceci afin de déterminer le lieu de prise en charge de la maladie (ambulatoire, hospitalisation conventionnelle ou soins intensifs). Il a été démontré que le seul jugement clinique n'était pas suffisant pour évaluer un tel paramètre (11). Face à ce constat, des scores cliniques ont été développés afin d'apporter une méthode objective d'estimation de ce paramètre. On retient classiquement 4 scores : le CRB 65, le score de Fine (Pneumonia Severity Index, PSI), les règles de la British Thoracic Society (BTS), et celles de l'American Thoracic Society (ATS) (1,12,13). La plupart de ces scores ont été validés afin de prédire la mortalité à 30 jours au niveau populationnel, mais leurs performances sont moindres lorsqu'ils sont utilisés à l'échelle du patient (14).

La mortalité spécifique intra-hospitalière dans la PAC n'a pas fait l'objet de scores de prédiction et les scores de sévérité précités n'ont pas fait la preuve de leur efficacité dans l'évaluation de ce paramètre (15,16). Or, à ce stade de la prise en charge, peu d'informations sont accessibles au médecin. Dans la plupart des cas il bénéficiera d'un bilan biologique initial plus ou moins exhaustif et des antécédents du patient.

Dans les dernières années, les avancées informatiques et notamment en matière d'intelligence artificielle se sont démocratisées et permettent la création de modèles statistiques de plus en plus puissants. Avec l'émergence du concept de médecine personnalisée, plusieurs études ont fait la preuve de leurs capacités de prédiction à l'échelle du patient grâce à de simples données brutes via un algorithme d'intelligence artificielle (17–19). Cependant, de tels modèles peinent encore à prédire la mortalité à long terme dans la PAC basée sur un nombre restreint d'informations cliniques et biologiques (20–23).

Pour qu'un tel modèle puisse être précis, les données initialement recueillies doivent à la fois illustrer l'épisode aigu dans le cadre duquel elles sont obtenues mais aussi les causes responsables de mortalité à plus long terme. Pourtant, il a été démontré que la survenue d'une PAC diminue l'espérance de vie à long terme (24). Nous avons donc cherché à évaluer si les facteurs biologiques et démographiques recueillis à l'entrée du patient et identifiés comme facteurs pronostiques de mortalité, continuaient d'influencer la mortalité après une hospitalisation pour PAC.

## **Matériel et méthodes**

### **Source des données**

Pour recenser les patients à inclure dans cette étude, nous avons utilisé la base de données du Programme de Médicalisation des Systèmes Informatiques (PMSI) liée au Centre Hospitalier (CH) de Menton La Palmosa. Cette base de données anonymisée recense l'ensemble des séjours hospitaliers des centres hospitaliers Français. Elle contient notamment des données démographiques des patients, ainsi que les diagnostics reliés à ces séjours. Les diagnostics sont exprimés selon les codes de la dixième Classification Internationale des Maladies (CIM-10). Les dates de début et de fin de séjour sont également renseignées ainsi que le mode d'entrée et de sortie du patient.

Les résultats de laboratoire à l'entrée ainsi que les résultats d'imagerie et les comptes rendus d'hospitalisation des patients inclus ont également été recueillis dans leurs dossiers médicaux. Ces dossiers ont été consultés via le logiciel de gestion des dossiers patients du centre hospitalier (logiciel ARCADIS édité par Berger-Levrault).

### **Population étudiée**

Nous avons identifié une cohorte de tous les patients hospitalisés au CH de Menton durant l'année 2018 dont le diagnostic principal du séjour ou diagnostic associé était compatible avec une pneumonie aiguë communautaire. La liste des codes CIM-10 retenus est détaillée dans l'annexe 1.

Notre cohorte a été restreinte aux patients ayant bénéficié d'une radiographie de thorax et d'un bilan biologique incluant au minimum une Numération Formule Sanguine (NFS), un ionogramme sanguin, un dosage de l'urée et de la créatinine sériques ainsi que de la CRP. Les patients ayant bénéficié d'une radiographie de thorax à plus de 48h de la date de début d'hospitalisation ont été exclus. De même, après lecture du compte-rendu d'hospitalisation, les patients ayant présenté une autre maladie infectieuse pendant leur séjour ont été exclus, ainsi que ceux adressés depuis un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD). Le diagramme des flux de cette étude est illustré sur la figure 1.

La date de point de l'étude de cohorte rétrospective était le 24 Août 2019. Le décès du patient était considéré comme l'événement d'intérêt.

## **Collection des données**

Une base de données anonymisée a été créée, recensant pour chaque patient inclus dans l'étude, son âge, son sexe, les dates d'entrée et de sortie du séjour hospitalier, ainsi que la date de décès le cas échéant. Les résultats d'imagerie (radiographie normale ou évocatrice d'une atteinte du parenchyme pulmonaire) ainsi que leurs résultats de laboratoire à l'entrée ont également été reliés aux patients. Cette base de données a été créée à l'aide du logiciel Excel pour Mac version 16.28 édité par Microsoft.

Les données de laboratoires utilisées étaient : les taux d'hémoglobine ; de leucocytes ; de polynucléaires neutrophiles ; les concentrations sériques de sodium ; de potassium ; de chlore ; d'urée ; de créatinine sérique ; ainsi que la réserve alcaline et le débit de filtration glomérulaire estimé par la formule CKD-EPI.

Les comorbidités recueillies incluaient les maladies de l'appareil circulatoire; les maladies pulmonaires chroniques ; la maladie rénale chronique ; les tumeurs malignes ; l'obésité ; la dénutrition ; le diabète ; la démence. La présence de chaque comorbidité était établie lorsqu'un des diagnostics associés au séjour était inclus dans les chapitres CIM-10 correspondants. De la même manière, la présence d'une confusion était recueillie par son code CIM-10 parmi les diagnostics associés au séjour.

## **Analyse statistique**

L'ensemble de l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab version 19.1.0.0 édité par Minitab, LLC.

Des statistiques descriptives ont été calculées afin d'identifier les différentes moyennes, écarts-types, médianes, écarts-interquartiles et fréquences observées de chaque variable.

Les patients ont d'abord été répartis en deux groupes : un groupe de survivants et un groupe de patients décédés. Une analyse univariée de chaque variable a été réalisée. Les variables continues ont été comparées par un test de Student. Les variables quantitatives ont été analysées par un test d'indépendance du Khi-carré. Les différences observées entre chaque groupe étaient considérées comme statistiquement significatives lorsque la valeur du p était inférieure à 0,05.

Une analyse en sous-groupes a ensuite été réalisée. Un premier groupe était constitué des patients ayant survécu à la date de point. Les patients dont l'événement d'intérêt (le décès du patient) était survenu au cours de son hospitalisation composaient le second groupe. Le troisième groupe était formé par les patients décédés après leur sortie d'hospitalisation.

Pour la série entière et les sous-groupes de patients, le taux de mortalité a été calculé. La médiane de survie a été calculée pour chaque sous-groupe de patients décédés. Les variables quantitatives ont été comparées entre chaque groupe par un modèle d'analyse de variance à un facteur contrôlé (ANOVA). Les variables quantitatives ont été analysées par un test d'indépendance du khi-carré. Les différences observées étaient considérées comme statistiquement significatives pour un p inférieur à 0,05.

## **Résultats**

Sur l'année 2018, pour les patients hospitalisés au Centre Hospitalier de Menton, un diagnostic de pneumopathie a été porté pour un total de 349 patients. 295 (84,5%) de ces patients avaient bénéficié du bilan minimal requis pour l'étude. Parmi eux, 16 patients ont bénéficié d'une radiographie thoracique à plus de 48 heures d'hospitalisation, 10 ont été adressés depuis un EHPAD et 18 ont présenté une autre maladie infectieuse durant leur séjour. Ces patients ont donc été exclus et un total de 251 (71,9%) patients ont été inclus dans cette analyse.

### **Caractéristiques démographiques et comorbidités**

La population étudiée consistait en 117(47%) hommes et 134(53%) femmes. L'âge médian était de 86 ans (min=21 ans ; max =104 ans). La médiane de la durée de séjour était de 7 jours. Les comorbidités les plus fréquemment associées aux pneumonies aiguës communautaires dans cette cohorte étaient les maladies de l'appareil circulatoire (60%), suivies du diabète (25%) et de la démence (17%). Les taux de prévalence de l'ensemble des comorbidités recueillies sont détaillés dans le tableau 1.

### **Examens biologiques et radiologiques**

Une radiographie du thorax de face a été réalisée pour l'ensemble des 251 patients. Cette radiographie était évocatrice d'une atteinte du parenchyme pulmonaire pour 181 (72%) patients. Concernant les résultats biologiques, la moyenne du taux de leucocytes était de  $12,4 \pm 6,7$  Giga/L et celle du taux de polynucléaires neutrophiles était de  $10,1 \pm 6,2$  Giga/l. La moyenne de la valeur de CRP était de  $108,63 \pm 105,2$  mg/L. La moyenne de concentration en créatinine était de  $11.0 \pm 6.1$  mg/L. Chacune de ces moyennes était supérieure aux valeurs de référence du laboratoire qui sont détaillées en annexe 2. L'ensemble des valeurs moyennes des résultats biologiques est détaillé dans le tableau 2.

### **Facteurs pronostiques de mortalité :**

Le taux de mortalité global de cette série est de 27,0%. Les 68 décès observés se répartissent en : 28 durant le séjour d'hospitalisation soit un taux de mortalité de 11,2% ; et 40 après le séjour, soit un taux de mortalité de 18,0%. Les courbes de survies des patients de la cohorte sont représentées en figure 2.

Concernant les caractéristiques démographiques, l'âge moyen ( $88,4 \pm 7,9$  ans) était plus élevé de manière statistiquement significative chez les patients décédés ( $p < 0,001$ ). Les femmes

étaient également plus nombreuses (n=45 ; 66%) de manière statistiquement significative dans ce même groupe. La moyenne de la durée de séjour était plus courte (7±7 jours) chez les patients non décédés à la date de point (p=0,021).

Concernant les résultats de laboratoire, les moyennes des taux d'éléments sanguins mesurés dans la numération formule sanguine étaient plus élevés chez les patients non décédés mais ces résultats n'étaient pas significatifs (p>0,05). Les concentrations plasmatiques moyennes mesurées dans le ionogramme sanguin ne différaient pas de façon statistiquement significative entre les deux groupes, excepté pour la natrémie. Sa valeur moyenne était plus élevée dans le groupe des patients décédés avec 139,6 ± 6,0 mEq/L (p=0,023). La valeur moyenne de l'urée plasmatique était plus élevée dans le groupe des patients décédés avec 0,70 ± 0,36 g/L versus 0,57 ± 0,35 g/L chez les survivants (p=0,008). Le débit de filtration glomérulaire était en moyenne plus bas chez les patients décédés 55,4 ± 23,1 mL/min versus 67,0 ± 24,4 mL/min chez les survivants (p=0,001).

Concernant les comorbidités, les tumeurs malignes (n=9 ; 13%) et la démence (n=18 ; 27%) étaient plus fréquentes chez les patients décédés de façon statistiquement significative (p<0,05). Chaque groupe de comorbidités était globalement plus fréquent chez les patients décédés mais ces résultats n'étaient pas significatifs (p>0,05). L'analyse univariée des différentes variables comparées entre les survivants et décédés est résumée dans le tableau 3.

### **Analyse en sous-groupe**

Les patients ont été répartis en sous-groupe selon leur statut à la date de point (survivants, décédés durant le séjour hospitalier et décédés après le séjour hospitalier). Le groupe des survivants était composé de 183 patients, le groupe des patients décédés durant leur séjour hospitalier comportait 28 patients et le groupe des patients décédés après leur séjour comportait 40 patients. Une part plus importante de femmes (75%) était retrouvée dans ce dernier groupe par rapport aux autres sous-groupes. Cette différence était statistiquement significative (p=0,010).

Les moyennes des durées de séjour étaient équivalentes entre les deux groupes de patients décédés (11 jours) mais cette durée était significativement plus courte (7 jours) chez les survivants (p=0,017). La médiane de survie était de 6 jours chez les patients décédés durant l'hospitalisation et elle était de 178 jours chez les patients décédés après leur hospitalisation.

Concernant les résultats de biologie, les variables identifiées comme différant de manière statistiquement significative lors de l'analyse en deux groupes ont été de nouveau analysées

en sous-groupe. La moyenne de créatininémie ( $14,74 \pm 9,72$  mg/L) était plus élevée chez les patients décédés pendant leur séjour mais ces moyennes différaient peu entre les patients décédés après leur hospitalisation et les survivants (respectivement  $10,34 \pm 5,28$  mg/L et  $10,55 \pm 5,28$  mg/L). De la même manière, la moyenne du taux d'urée plasmatique était significativement plus élevée ( $0,85 \pm 0,44$  g/L ;  $p=0,001$ ) chez les patients décédés durant leur hospitalisation mais peu différentes entre les deux autres groupes ( $0,57 \pm 0,35$  g/L versus  $0,60 \pm 0,26$ ). Les concentrations sériques en potassium et en sodium avaient également des valeurs moyennes plus élevées de manière statistiquement significative dans le groupe des patients décédés pendant leur hospitalisation tandis qu'elles étaient proches dans les deux autres groupes (respectivement  $p=0,049$  et  $p=0,001$ ). Les moyennes des valeurs de CRP suivaient la même tendance mais ces résultats n'étaient pas significatifs ( $p=0,401$ ). Les valeurs moyennes des résultats biologiques analysés en sous-groupe sont illustrés sur la figure 3.

Concernant les comorbidités, la prévalence de la démence était plus élevée ( $n=8$  ; 29%) dans le groupe des patients décédés pendant leur hospitalisation de façon significative ( $p=0,039$ ). Dans l'ensemble, la prévalence des différentes comorbidités recueillies était plus élevée dans le groupe des patients décédés après l'hospitalisation à l'exception de la maladie rénale chronique, de l'obésité et des tumeurs malignes (plus élevés chez les décédés durant l'hospitalisation) mais ces résultats n'étaient pas significatifs ( $p>0,050$ ). Les résultats complets de l'analyse en sous-groupe sont détaillés dans le tableau 4.

## **Discussion**

Nos résultats suggèrent que le bilan biologique de base recueilli à l'entrée d'un patient hospitalisé pour une PAC ne reflète pas efficacement les complications prévisibles à plus long terme. Nos observations correspondent à celles retrouvées dans les études multicentriques évaluant les facteurs pronostiques de mortalité dans la PAC (12,25). En effet, tout comme l'âge des patients, plus élevé dans le groupe des patients décédés, nous avons notamment mis en évidence une élévation statistiquement significative de l'urée chez les patients décédés dans cette cohorte.

Cependant, après analyse en sous-groupe, nous avons observé que les résultats de biologie d'entrée différaient entre les patients décédés durant leur hospitalisation et les patients décédés après leur hospitalisation. D'autre part, les valeurs moyennes des résultats de biologie initiaux ne différaient pas entre les patients survivants et ceux décédés après l'hospitalisation. Cette observation montre que les résultats du bilan d'entrée ne continuent pas d'influencer la mortalité après l'hospitalisation du patient, c'est à dire après le retour à la stabilité clinique.

Nous pensons que les patients décédés à long terme avaient probablement une autre raison de décéder que les suites de leur pneumonie. En témoignent les différentes comorbidités analysées dans notre étude. Leur prévalence était plus élevée chez les patients décédés après leur hospitalisation, bien que ces résultats n'étaient pas significatifs. Nous n'avons pas recueilli les causes de décès des patients inclus dans cette étude. Une étude confirme toutefois cette hypothèse et a montré que les causes de décès les plus fréquentes à long terme après une PAC étaient les tumeurs, les maladies cardiovasculaires et les maladies pulmonaires chroniques (26). En particulier, notre étude a montré que la prévalence des tumeurs était plus élevée chez les patients décédés après une pneumonie. Une étude suggère que la PAC est associée à un sur-risque de diagnostic de cancer du poumon après hospitalisation (27). De la même manière, les démences étaient plus fréquentes dans les deux groupes de patients décédés comme l'a observé une méta-analyse (28).

Une des limites de l'étude était l'obtention du diagnostic de PAC, basé sur le codage du PMSI lui-même basé sur le compte rendu d'hospitalisation. Certains diagnostics de PAC ont pu être occultés tout comme d'autres ont pu être retenus en excès (29). Le seul taux de radiographies évocatrices d'une atteinte parenchymateuse pulmonaire de 72% illustre ce biais. Une étude a montré dans ce sens que 17% des patients hospitalisés pour une PAC n'avaient en réalité pas

d'infection (30) bien qu'il existe parfois un retard de l'imagerie sur la clinique. D'autre part, les différences entre les moyennes observées dans chaque groupe étaient parfois statistiquement significatives sans pour autant avoir une signification clinique, mais le but principal de cette étude n'était pas de définir un score prédictif de mortalité. Enfin, le nombre de variables recueillies était limité dans notre étude en raison de la présence de nombreux bilans incomplets. Cette décision était prise afin de maintenir un nombre élevé de patients à inclure et de limiter par la même occasion un éventuel biais de sélection.

Un des points forts de notre étude était la spécificité du diagnostic, assurée par la non-inclusion des patients ayant présenté une autre infection au cours de leur séjour hospitalier. De la même manière, les pneumonies nosocomiales, dont la mortalité est supérieure à la PAC ont été exclues de cette cohorte (31). Le nombre de patients inclus dans cette cohorte restait élevé grâce à la prise en compte de nombreuses comorbidités, rendant cet échantillon bien représentatif de la population générale.

En l'absence d'influence des données d'un bilan biologique restreint dans la prédiction de mortalité à moyen terme, il paraît illusoire que l'on puisse prédire cette mortalité à l'échelle du patient sur la base de ces seules variables. De nouveaux facteurs pronostiques de mortalité à long terme devront être mis en évidence afin d'envisager une utilisation des nouvelles méthodes de prédiction telle que l'intelligence artificielle. Un des moyens d'y parvenir serait de réaliser une étude prospective multicentrique, qui permettrait un recueil standardisé de nombreuses variables biologiques tout comme cliniques sur un nombre élevé de sujets. Pour finir, on sait que les patients présentant une PAC ont un taux de mortalité plus élevé que la population générale. Il serait intéressant de mettre en évidence si cette surmortalité est une conséquence de la PAC, ou si la survenue d'une PAC est un facteur prédictif de mortalité.

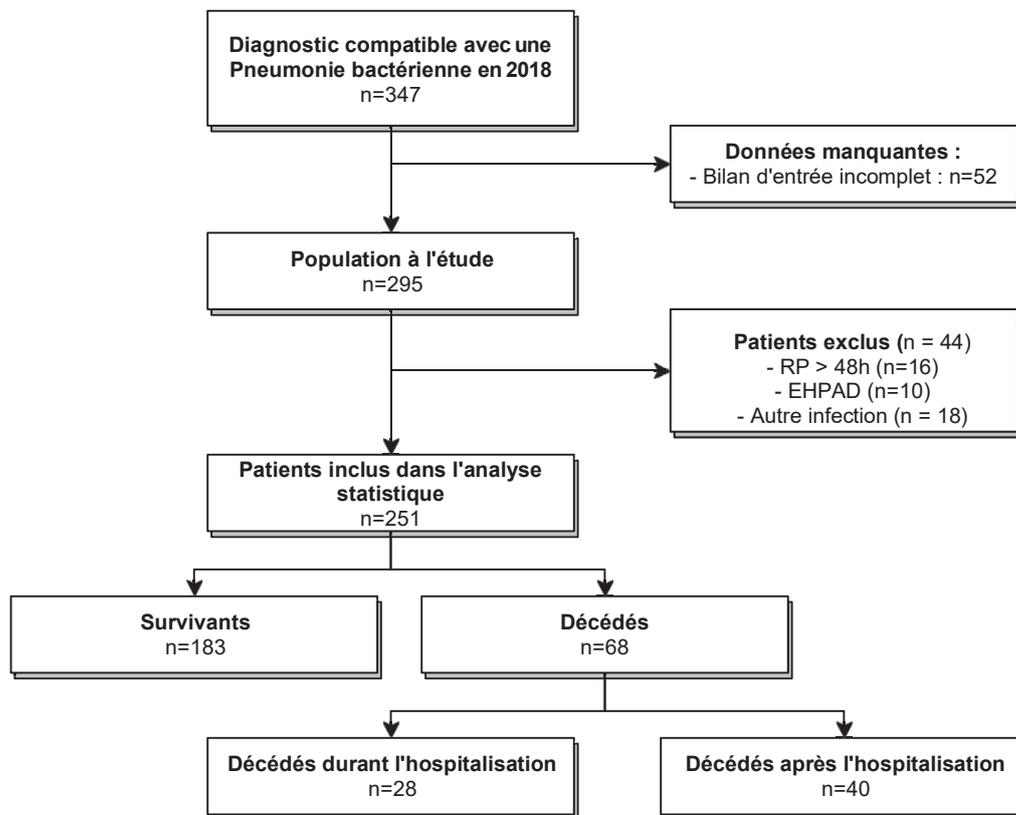
## Bibliographie

1. Manchanda R. Prise en charge des infections des voies respiratoires basses de l'adulte immunocompétent. *Rev Mal Respir.* sept 2006;23(4):131-40.
2. Pakhale S, Mulpuru S, Verheij TJ, Kochen MM, Rohde GG, Bjerre LM. Antibiotics for community-acquired pneumonia in adult outpatients. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2014 [cité 14 avr 2019]; Disponible sur: <https://www.readcube.com/articles/10.1002/14651858.CD002109.pub4>
3. Risso K, Guillouet-de-Salvador F. Pneumopathies communautaires non graves : grands classiques et actualité. :8.
4. Partouche H, Lepoutre A, Vaure CB du, Poisson T, Toubiana L, Gilberg S. Incidence of all-cause adult community-acquired pneumonia in primary care settings in France. *Médecine Mal Infect.* sept 2018;48(6):389-95.
5. Millett ERC, Quint JK, Smeeth L, Daniel RM, Thomas SL. Incidence of Community-Acquired Lower Respiratory Tract Infections and Pneumonia among Older Adults in the United Kingdom: A Population-Based Study. *PLOS ONE.* 11 sept 2013;8(9):e75131.
6. Musher DM, Thorner AR. Community-Acquired Pneumonia. *N Engl J Med.* 23 oct 2014;371(17):1619-28.
7. Metlay JP, Schulz R, Li Y-H, Singer DE, Marrie TJ, Coley CM, et al. Influence of Age on Symptoms at Presentation in Patients With Community-Acquired Pneumonia. *Arch Intern Med.* 14 juill 1997;157(13):1453-9.
8. Esayag Y, Nikitin I, Bar-Ziv J, Cytter R, Hadas-Halpern I, Zalut T, et al. Diagnostic Value of Chest Radiographs in Bedridden Patients Suspected of Having Pneumonia. *Am J Med.* janv 2010;123(1):88.e1-88.e5.
9. van der Meer V, Neven AK, van den Broek PJ, Assendelft WJJ. Diagnostic value of C reactive protein in infections of the lower respiratory tract: systematic review. *BMJ.* 2 juill 2005;331(7507):26.
10. Chalmers JD, Singanayagam A, Hill AT. C-Reactive Protein Is an Independent Predictor of Severity in Community-acquired Pneumonia. *Am J Med.* 1 mars 2008;121(3):219-25.
11. Fine MJ, Hough LJ, Medsger AR, Li Y-H, Ricci EM, Singer DE, et al. The Hospital Admission Decision for Patients With Community-Acquired Pneumonia: Results From the Pneumonia Patient Outcomes Research Team Cohort Study. *Arch Intern Med.* 13 janv 1997;157(1):36-44.
12. Lim WS, Eerden MM van der, Laing R, Boersma WG, Karalus N, Town GI, et al. Defining community acquired pneumonia severity on presentation to hospital: an international derivation and validation study. *Thorax.* 1 mai 2003;58(5):377-82.
13. Niederman MS, Mandell LA, Anzueto A, Bass JB, Broughton WA, Campbell GD, et al. Guidelines for the Management of Adults with Community-acquired Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 1 juin 2001;163(7):1730-54.

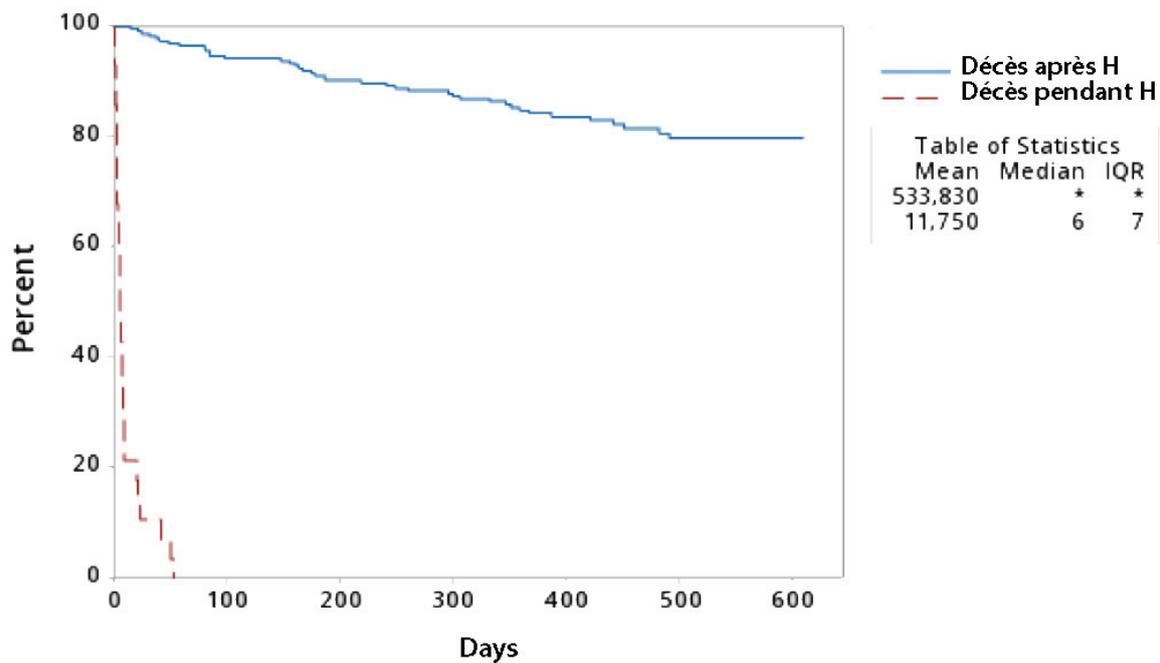
14. Wiemken T, Kelley R, Ramirez J. Clinical Scoring Tools : which is best to predict clinical response and long-term outcomes? *Infect Dis Clin North Am.* mars 2013;27(1):33-48.
15. Ewig S, Bauer T, Richter K, Szencsenyi J, Heller G, Strauss R, et al. Prediction of in-hospital death from community-acquired pneumonia by varying CRB-age groups. *Eur Respir J.* avr 2013;41(4):917-22.
16. Richards G, Levy H, Laterre P-F, Feldman C, Woodward B, Bates BM, et al. CURB-65, PSI, and APACHE II to Assess Mortality Risk in Patients With Severe Sepsis and Community Acquired Pneumonia in PROWESS. *J Intensive Care Med.* janv 2011;26(1):34-40.
17. Shafaf N, Malek H. Applications of Machine Learning Approaches in Emergency Medicine; a Review Article. *Arch Acad Emerg Med [Internet].* 3 juin 2019 [cité 12 oct 2019];7(1). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6732202/>
18. Nichols JA, Herbert Chan HW, Baker MAB. Machine learning: applications of artificial intelligence to imaging and diagnosis. *Biophys Rev.* 4 sept 2018;11(1):111-8.
19. Kourou K, Exarchos TP, Exarchos KP, Karamouzis MV, Fotiadis DI. Machine learning applications in cancer prognosis and prediction. *Comput Struct Biotechnol J.* 15 nov 2014;13:8-17.
20. Cooper GF, Aliferis CF, Ambrosino R, Aronis J, Buchanan BG, Caruana R, et al. An evaluation of machine-learning methods for predicting pneumonia mortality. *Artif Intell Med.* févr 1997;9(2):107-38.
21. Cooper GF, Abraham V, Aliferis CF, Aronis JM, Buchanan BG, Caruana R, et al. Predicting dire outcomes of patients with community acquired pneumonia. *J Biomed Inform.* 1 oct 2005;38(5):347-66.
22. Wu C, Rosenfeld R, Clermont G. Using Data-Driven Rules to Predict Mortality in Severe Community Acquired Pneumonia. *PLOS ONE.* avr 2014;9(4):e89053.
23. Cabitza F, Rasoini R, Gensini GF. Unintended Consequences of Machine Learning in Medicine. *JAMA.* 8 août 2017;318(6):517.
24. Sandvall B, Rueda AM, Musher DM. Long-term Survival Following Pneumococcal Pneumonia. *Clin Infect Dis.* 15 avr 2013;56(8):1145-6.
25. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A Prediction Rule to Identify Low-Risk Patients with Community-Acquired Pneumonia. *N Engl J Med.* 23 janv 1997;336(4):243-50.
26. Bruns AHW, Oosterheert JJ, Cucciolillo MC, Moussaoui RE, Groenwold RHH, Prins JM, et al. Cause-specific long-term mortality rates in patients recovered from community-acquired pneumonia as compared with the general Dutch population. *Clin Microbiol Infect.* 1 mai 2011;17(5):763-8.
27. Mortensen EM, Copeland LA, Pugh MJ, Fine MJ, Nakashima B, Restrepo MI, et al. Diagnosis of Pulmonary Malignancy after Hospitalization for Pneumonia. *Am J Med.* janv 2010;123(1):66.

28. Foley NC, Affoo RH, Martin RE. A Systematic Review and Meta-Analysis Examining Pneumonia-Associated Mortality in Dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2015;39(1-2):52-67.
29. Atamna A, Shiber S, Yassin M, Drescher MJ, Bishara J. The accuracy of a diagnosis of pneumonia in the emergency department. *Int J Infect Dis*. août 2019;S1201971219303534.
30. Musher DM, Roig IL, Cazares G, Stager CE, Logan N, Safar H. Can an etiologic agent be identified in adults who are hospitalized for community-acquired pneumonia: Results of a one-year study. *J Infect*. 1 juill 2013;67(1):11-8.
31. Falcone M, Venditti M, Shindo Y, Kollef MH. Healthcare-associated pneumonia: Diagnostic criteria and distinction from community-acquired pneumonia. *Int J Infect Dis*. 1 août 2011;15(8):e545-50.

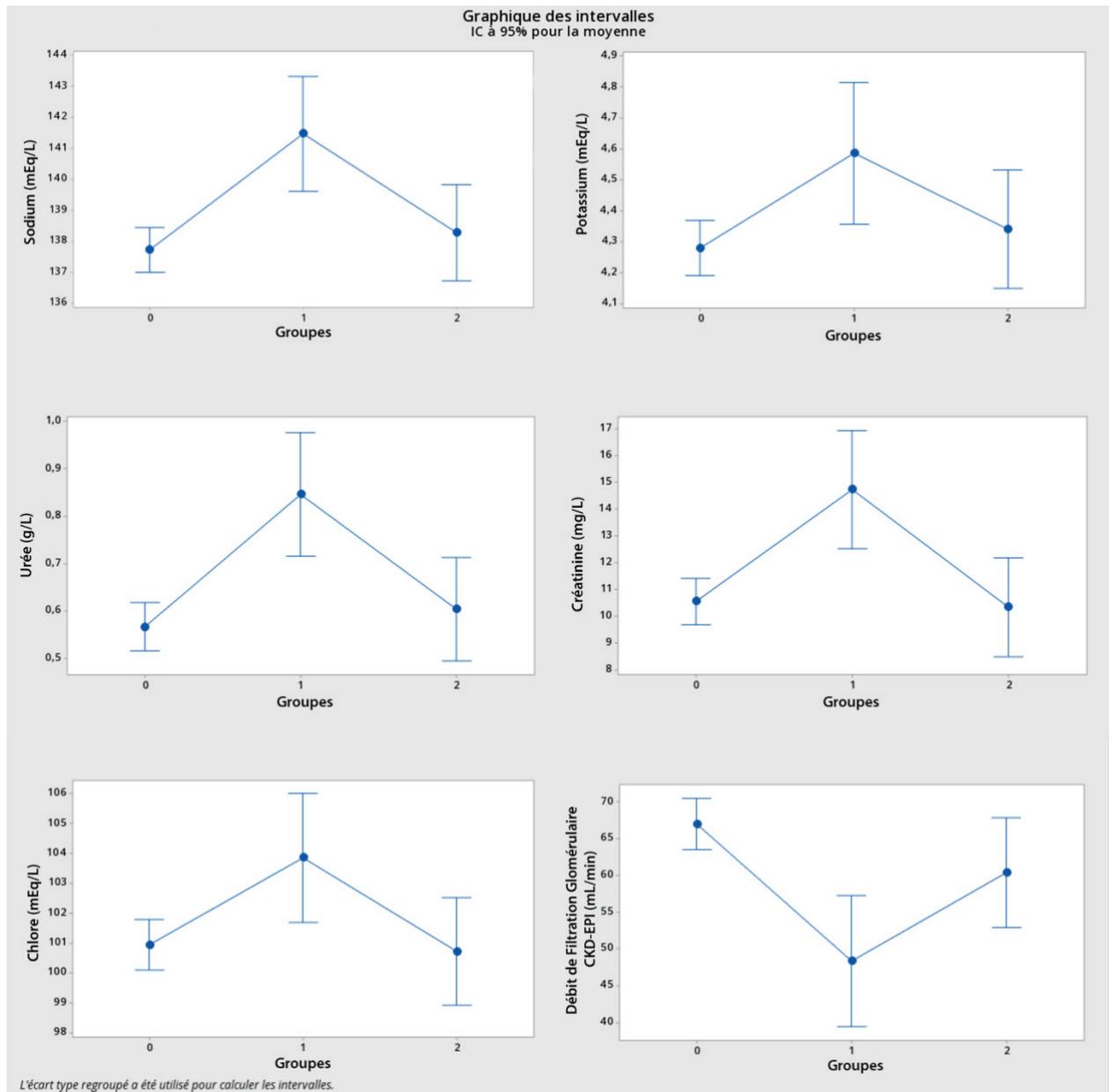
**Figures :**



**Figure 1. Flow Chart de l'étude**



**Figure 2. Courbes de survie des patients hospitalisés pour PAC.**  
 Le trait plein représente les patients non décédés à l'issue du séjour hospitalier.  
 Le trait pointillé représente les patients décédés pendant l'hospitalisation.



**Figure 3. Valeurs moyennes des résultats biologiques - Analyse en sous-groupe**

*Groupe 0 : Survivants*

*Groupe 1 : Patients décédés durant le séjour*

*Groupe 2 : Patients décédés après l'hospitalisation*

*Pour l'ensemble des résultats,  $p < 0,05$*

## Tableaux

Tableau 1. Données démographiques et comorbidités des patients.

Variables	n (%) - médiane (IQR)
Âge (années)	86(76-91)
Durée de séjour (jours)	7 (1-12)
Sexe	
- Homme	117(47%)
- Femme	134(53%)
Comorbidités (Chapitre CIM-10)	
- M. app. Circulatoire *	151(60%)
- M. pulm. Chroniques **	25(10%)
- MRC ***	35(14%)
- Tumeurs malignes	18(7%)
- Obésité	15(6%)
- Dénutrition	29(12%)
- Diabète	64(25%)
- Démence	42(17%)

\* *Maladie de l'appareil circulatoire*

\*\* *Maladie pulmonaire chronique*

\*\*\* *Maladie rénale chronique*

**Tableau 2. Résultats d'imagerie et de laboratoire des patients.**

	n (%) - moy. ± SD
<b>Résultat d'imagerie</b>	
- Atteinte parenchymateuse	181(72%)
- Normal	70(28%)
<b>Résultat de laboratoire</b>	
- Hémoglobine(g/dL)	12,7 ± 2,1
- Leucocytes (Giga/L)	12,4 ± 6,7
- PNN* (Giga/L)	10,1 ± 6,2
- Plaquettes (Giga/L)	268 ± 136
- CRP (mg/L)	108,6 ± 105,2
- Sodium (mEq/L)	138 ± 5
- Potassium (mEq/L)	4,3 ± 0,6
- Chlore	101 ± 6
- Rés. alcaline**	27 ± 4
- Urée (g/L)	0,60 ± 0,36
- Créatinine (mg/L)	11,0 ± 6,1
- DFG*** (mL/min)	63 ± 25

\*Polynucléaires neutrophiles

\*\* Réserve alcaline

\*\*\* Débit de filtration glomérulaire

**Tableau 3. Facteurs pronostiques de mortalité**

	<b>Survivants</b> n = 183	<b>Décédés</b> n = 68	<b>p</b>
<b>Âge en années – moy ± SD</b>	79,6 ± 14,8	88,4 ± 7,9	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Sexe – n (%)</b>			
- <b>Hommes</b>	94 (51%)	23 (34%)	<b>0,013</b>
- <b>Femmes</b>	89 (49%)	45 (66%)	
<b>Durée séjour en j. – moy ± SD</b>	7 ± 7	11 ± 12	<b>0,021</b>
<b>Atteinte Radio – n (%)</b>	134 (74%)	47 (69%)	<b>0,519</b>
<b>Laboratoire – moy ± SD</b>			
- Créatinine (mg/L)	10,55 ± 5,28	12,15 ± 7,68	<b>0,118</b>
- Urée (g/L)	0,57 ± 0,35	0,70 ± 0,36	<b>0,008</b>
- CKD-EPI (mL/min)	67,0 ± 24,4	55,4 ± 23,1	<b>0,001</b>
- Sodium (mEq/L)	137,7 ± 4,6	139,6 ± 6,0	<b>0,023</b>
- Potassium (mEq/L)	4,3 ± 0,6	4,4 ± 0,6	<b>0,065</b>
- Chlore (mEq/L)	101,0 ± 5,3	102,0 ± 7,0	<b>0,260</b>
- Rés. alcaline (mEq/L)	26,8 ± 3,9	27,2 ± 5,6	<b>0,581</b>
- Hémoglobine (g/dL)	12,9 ± 2,1	12,3 ± 2,4	<b>0,116</b>
- Leucocytes (Giga/L)	12,55 ± 6,44	11,97 ± 7,40	<b>0,567</b>
- PNN (Giga/L)	10,15 ± 5,78	9,94 ± 7,24	<b>0,829</b>
- Plaquettes (Giga/L)	267 ± 137	272 ± 133	<b>0,800</b>
- CRP (mg/L)	107,6 ± 105,7	112 (105)	<b>0,790</b>
<b>Comorbidités – n (%)</b>			
- M. app. circulatoire	107 (58%)	44 (65%)	<b>0,370</b>
- Tumeurs malignes	9 (5%)	9 (13%)	<b>0,023</b>
- Obésité	11 (6%)	4 (6%)	<b>0,970</b>
- Dénutrition	20 (11%)	9 (13%)	<b>0,611</b>
- MRC	24 (13%)	11 (16%)	<b>0,534</b>
- Démence	24 (13%)	18 (27%)	<b>0,012</b>
- M. pulm. chronique	17 (9%)	8 (12%)	<b>0,561</b>
- Diabète	46 (25%)	18 (27%)	<b>0,829</b>

Tableau 4. Analyse des variables en sous-groupes

	Survivants n=183	Décédés durant hospitalisation n = 28	Décédés après hospitalisation n = 40	p
<b>Âge en années – moy ± SD</b>	79,6 ± 14,8	89,2 ± 7,6	87,8 ± 8,1	< 0,001
<b>Sexe – n (%)</b>				
- Hommes	94 (51%)	13 (46%)	10 (25%)	0,010
- Femmes	89 (49%)	15 (54%)	30 (75%)	
<b>Durée de séjour en j. – moy ± SD</b>	7 ± 7	11 ± 15	11 ± 9	0,017
<b>Atteinte radio – n (%)</b>	134 (74%)	20 (72%)	27 (68%)	0,763
<b>Laboratoire – moy ± SD</b>				
- Créatinine (mg/L)	10,55 ± 5,28	14,74 ± 9,72	10,34 ± 5,28	0,002
- Urée (g/L)	0,57 ± 0,35	0,85 ± 0,44	0,60 ± 0,26	0,001
- CKD-EPI (mL/min)	67,0 ± 24,4	48,4 ± 22,7	60,4 ± 22,4	< 0,001
- Sodium (mEq/L)	137,7 ± 4,6	141,5 ± 7,7	138,3 ± 4,2	0,001
- Potassium (mEq/L)	4,3 ± 0,6	4,6 ± 0,7	4,3 ± 0,5	0,050
- Chlore (mEq/L)	101,0 ± 5,3	103,9 ± 8,3	100,7 ± 5,8	0,040
- Rés. alcaline (mEq/L)	26,8 ± 3,9	25,8 ± 5,9	28,2 ± 5,2	0,069
- Hémoglobine (g/dL)	12,9 ± 2,1	12,3 ± 2,2	12,4 ± 2,6	0,233
- Leucocytes (Giga/L)	12,55 ± 6,44	13,61 ± 9,68	10,1 ± 5,1	0,199
- PNN (Giga/L)	10,15 ± 5,78	11,68 ± 9,52	8,72 ± 4,86	0,147
- Plaquettes (Giga/L)	267 ± 137	305 ± 170	249 ± 97	0,234
- CRP (mg/L)	107,6 ± 105,7	131,8 ± 97,6	97,3 108±3	0,401
<b>Comorbidités – n (%)</b>				
- M. app. circulatoire	107 (59%)	17 (61%)	27 (68%)	0,571
- Tumeurs malignes	9 (5%)	4 (14%)	5 (13%)	0,073
- Obésité	11 (6%)	0 (0%)	4 (10%)	0,231
- Dénutrition	20 (11%)	1 (4%)	8 (20%)	0,100
- MRC	24 (13%)	6 (21%)	5 (13%)	0,477
- Démence	24 (13%)	8 (29%)	10 (25%)	0,039
- M. pulm. chronique	17 (9%)	1 (4%)	7 (18%)	0,142
- Diabète	46 (25%)	6 (21%)	12 (30%)	0,711

## **Annexes**

### **Annexe 1 : Liste des codes CIM-10 retenus pour le diagnostic de PAC.**

<b>J151</b>	Pneumopathie due à Pseudomonas
<b>J152</b>	Pneumopathie due à des staphylocoques
<b>J153</b>	Pneumopathie due à des streptocoques, groupe B
<b>J154</b>	Pneumopathie due à d'autres streptocoques
<b>J155</b>	Pneumopathie due à Escherichia coli
<b>J156</b>	Pneumopathie due à d'autres bactéries à Gram négatif
<b>J157</b>	Pneumopathie due à Mycoplasma pneumoniae
<b>J158</b>	Autres pneumopathies bactériennes
<b>J159</b>	Pneumopathie bactérienne, sans précision Pneumopathie due à d'autres micro-organismes infectieux, non classée ailleurs
<b>J16</b>	
<b>J160</b>	Pneumopathie due à Chlamydia
<b>J168</b>	Pneumopathie due à d'autres micro-organismes infectieux
<b>J17</b>	Pneumopathie au cours de maladies classées ailleurs
<b>J170</b>	Pneumopathie au cours de maladies bactériennes classées ailleurs
<b>J171</b>	Pneumopathie au cours de maladies virales classées ailleurs
<b>J172</b>	Pneumopathie au cours de mycoses
<b>J173</b>	Pneumopathie au cours de maladies parasitaires
<b>J178</b>	Pneumopathie au cours d'autres maladies classées ailleurs
<b>J18</b>	Pneumopathie à micro-organisme non précisé
<b>J180</b>	Bronchopneumopathie, sans précision
<b>J181</b>	Pneumopathie lobaire, sans précision
<b>J182</b>	Pneumopathie hypostatique, sans précision
<b>J188</b>	Autres pneumopathies, micro-organisme non précisé
<b>J189</b>	Pneumopathie, sans précision

**Annexe 2 : Valeurs de référence des données de laboratoire.**

<b>Hémoglobine</b>	(g/dL)	12,9 à 16,7
<b>Leucocytes</b>	(Gigal/L)	3,85 à 9,80
<b>Polynucléaires</b>		
<b>neutrophiles</b>	(Gigal/L)	1,60 à 5,95
<b>Plaquettes</b>	(Gigal/L)	140 à 385
<b>Urée</b>	(g/L)	0,18 à 0,55
<b>Créatinine</b>	(mg/L)	7,3 à 11,8
<b>Sodium</b>	(mEq/L)	136 à 145
<b>Potassium</b>	(mEq/L)	3,5 à 5,1
<b>Chlore</b>	(mEq/L)	98 à 107
<b>Réserve alcaline</b>	(mEq/L)	23 à 31
<b>Protéine C réactive</b>	(mg/L)	Inf. à 5,0

## **Résumé de l'article en anglais**

**Background :** Severity assessment scores have been developed to predict mortality from Community Acquired Pneumonia (CAP) at population level. With the emergence of the concept of personalized medicine, statistical models are trying to predict mortality at patient level on a short- or long-term basis by using artificial intelligence. Such models haven't proved their efficiency using a reduced number of variables. The onset of a CAP is however known to reduce lifespan. We assessed if the laboratory findings at inpatient admission for a CAP keep on influencing mortality after discharge.

**Methods :** A retrospective cohort study identified inpatients with CAP during 2018 at a French secondary care hospital. Laboratory findings on admission, imaging results and comorbidities were drawn for each patient. A sub-group analysis was performed within 3 groups : survivors, death during hospitalization and death after discharge. Each variable was compared between sub-groups using ANOVA or chi-square independence test.

**Results :** 251 were included in analysis. Mean blood urea nitrogen (BUN) was higher in the death during hospitalization group ( $0,85 \pm 0,44$  g/L) while it was similar in both survivors and death after discharge groups ( $0,57 \pm 0,35$  versus  $0,60 \pm 0,26$  g/L) with a p-value  $< 0,05$ . Same results were obtained for mean serum creatinine ( $14,74 \pm 9,72$  mg/L ;  $p < 0,05$ ) and mean C-reactive protein ( $131,8 \pm 97,6$  mg/L ;  $p = 0,401$ ). Comorbidities were more frequent in the death after discharge patient group.

**Conclusion :** Our study shows that laboratory findings at admission for inpatients with CAP only accurately represent the acute stress caused by CAP. But the absence of difference between survivors and patients who died after discharge suggests that such patients had another reason to die. New markers need to be found to accurately predict medium-term mortality at patient level.

## SERMENT D'HIPPOCRATE

Au 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 seront 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.