



HAL
open science

Auscultation pulmonaire en médecine générale : état de l'art : une revue narrative de la littérature

Damien Dargent

► **To cite this version:**

Damien Dargent. Auscultation pulmonaire en médecine générale : état de l'art : une revue narrative de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2020. hal-03298062

HAL Id: hal-03298062

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298062>

Submitted on 23 Jul 2021

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.



AVERTISSEMENT

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

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

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

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

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

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

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

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

Université de Lorraine
2020

Faculté de Médecine de Nancy

THÈSE
POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale
le 7 avril 2020

par
Monsieur Damien DARGENT
né le 17 mai 1992

Auscultation pulmonaire en Médecine générale : État de l'Art.
Une revue narrative de la littérature.

Examineurs de la thèse :

Monsieur le Professeur Stéphane ZUILY	Président
Monsieur le Professeur Marc KLEIN	Juge
Monsieur le Professeur Jean-Luc OLIVIER	Juge
Monsieur le Docteur Olivier HUTTIN	Juge
Monsieur le Docteur Cédric BERBÉ	Juge et directeur

Université de Lorraine
Faculté de Médecine de Nancy

PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE
Professeur Pierre MUTZENHARDT

DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
Professeur Marc BRAUN

VICE-DOYENNE
Pr Laure JOLY

ASSESEURS

Premier cycle : Dr Nicolas GAMBIER

Deuxième cycle : Dr Antoine KIMMOUN

Troisième cycle : Pr Laure JOLY

Formation à la recherche : Pr Nelly AGRINIER

Relations Grande Région : Pr Thomas FUCHS-BUDER

CUESIM : Pr Stéphane ZUILY

SIDES : Dr Julien BROSEUS

Vie Facultaire : Dr Philippe GUERCI

Etudiant : Mme Audrey MOUGEL

CHARGÉS DE MISSION

Docimologie : Dr Jacques JONAS

Orthophonie : Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

PACES : Pr Mathias POUSSEL

Relations internationales : Pr Jacques HUBERT

Présidente du Conseil de la Pédagogie : Pr Louise TYVAERT

Président du Conseil Scientifique : Pr Jean-Michel HASCOET

DOYENS HONORAIRES

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

PROFESSEURS HONORAIRES

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE - Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH -Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - François GUILLEMIN - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Pierre LASCOMBES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis ZMIROU - Faïez ZANNAD

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

2^e sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

3^e sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

43^e Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{re} sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

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

2^e sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD -
Professeure Valérie CROISÉ - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin
GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

44^e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc
OLIVIER

2^e sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUUEL - Professeur Mathias
POUSSEL

3^e sous-section (*Biologie cellulaire*)

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

4^e sous-section : (*Nutrition*)

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

45^e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

2^e sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

3^e sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI -
Professeur Christian RABAUD

46^e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

4^e sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

47^e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

2^e sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier
PEIFFERT - Professeur Guillaume VOGIN

3^e sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

4^e sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48^e Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{re} sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-
BUDER

Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

2^e sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

3^e sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

4^e sous-section : (*Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie*)

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

49^e Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION

1^{re} sous-section : (*Neurologie*)

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD - Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

2^e sous-section : (*Neurochirurgie*)

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

3^e sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

4^e sous-section : (*Pédopsychiatrie ; addictologie*)

Professeur Bernard KABUTH

5^e sous-section : (*Médecine physique et de réadaptation*)

Professeur Jean PAYSANT

50^e Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{re} sous-section : (*Rhumatologie*)

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

2^e sous-section : (*Chirurgie orthopédique et traumatologique*)

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

3^e sous-section : (Dermato-vénéréologie)

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

4^e sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

51^e Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

1^{re} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

2^e sous-section : (Cardiologie)

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET -
Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

3^e sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

4^e sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

52^e Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1^{re} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^e sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –
Professeure Adeline GERMAIN

3^e sous-section : (Néphrologie)

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

4^e sous-section : (Urologie)

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

53^e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

1^{re} sous-section : (*Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie*)

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD –
Professeure Laure JOLY

3^e sous-section : (*Médecine générale*)

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54^e Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT,
GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET
REPRODUCTION**

1^{re} sous-section : (*Pédiatrie*)

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

Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^e sous-section : (*Chirurgie infantile*)

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^e sous-section : (*Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale*)

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

4^e sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale*)

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

55^e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (*Oto-rhino-laryngologie*)

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

2^e sous-section : (*Ophthalmologie*)

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

3^e sous-section : (*Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie*)

Professeure Muriel BRIX

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

61^e Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Professeur Walter BLONDEL

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^e Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{re} sous-section : (*Anatomie*)

Docteur Bruno GRIGNON

2^e sous-section : (*Histologie, embryologie, et cytogénétique*)

Docteure Isabelle KOSCINSKI

44^e Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{re} sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

2^e sous-section : (Physiologie)

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

45^e Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{re} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

2^e sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Docteure Anne DEBOURGOGNE

46^e Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{re} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

2^e sous-section (Médecine et Santé au Travail)

Docteure Isabelle THAON

3^e sous-section (Médecine légale et droit de la santé)

Docteur Laurent MARTRILLE

47^e Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{re} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI

2^e sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Docteure Lina BOLOTINE

3^e sous-section : (Immunologie)

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

4^e sous-section : (Génétique)

Docteure Céline BONNET

**48° Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1° sous-section : (*Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire*)

Docteur Philippe GUERCI

2° sous-section : (*Médecine intensive-réanimation*)

Docteur Antoine KIMMOUN

3° sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)

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

**49° Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE
MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

2° sous-section : (*Neurochirurgie*)

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

3° sous-section : (*Psychiatrie d'adultes ; addictologie*)

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50° Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET
CHIRURGIE PLASTIQUE**

4° sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

51° Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE

3° sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)

Docteur Fabrice VANHUYSE

4° sous-section : (*Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire*)

Docteure Niela SETTEMBRE

52° Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE

1° sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)

Docteur Anthony LOPEZ

2^e sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)

Docteur Cyril PERRENOT

53^e Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE

3^e sous-section : (*Médecine générale*)

Docteure Kénora CHAU (stagiaire)

**54^e Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT,
GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET
REPRODUCTION**

**4^e sous-section : (*Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie
médicale*)**

Docteure Eva FEIGERLOVA

**5^e sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ;
gynécologie médicale*)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

55^e Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{re} sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)

Docteur Patrice GALLET

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^e Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

**7^e Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE
GENERALES**

Madame Christine DA SILVA-GENEST

19^e Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

64^e Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

65^e Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

66^e Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

69^e Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE

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
Württemberg (R.F.A)*

Professeur Mashaki
KASHIWARA (1996)

*Research Institute for
Mathematical Sciences de
Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria
DELIVORIA-
PAPADOPOULOS (1996)
*Université de Pennsylvanie
(U.S.A)*

Professeur Ralph
GRÄSBECK (1996)

*Université d'Helsinki
(FINLANDE)*

Professeur Duong Quang
TRUNG (1997)

*Université d'Hô Chi Minh-
Ville (VIÊTNAM)*

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)*

REMERCIEMENTS

À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur Stéphane ZUILY

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Médecine vasculaire

Nous vous sommes redevables d'avoir accepté d'examiner ce travail et de présider notre jury de thèse.

Veillez recevoir le témoignage de notre profonde et respectueuse reconnaissance.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Marc KLEIN

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier d'Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail, veuillez recevoir l'expression de notre profonde gratitude.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur Jean-Luc OLIVIER

Professeur des Universités, Praticien Hospitalier de Biochimie et Biologie Moléculaire

Vous nous faites l'honneur d'apporter votre expérience à la critique de ce travail, veuillez recevoir le témoignage de notre respectueuse considération.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Docteur Olivier HUTTIN

Docteur en Cardiologie

Vous avez été d'une aide inestimable pour la finalisation de ce projet, nous tenons à vous exprimer toute notre gratitude.

À NOTRE DIRECTEUR ET JUGE

Monsieur le Docteur Cédric BERBÉ

Médecin Généraliste et Maître de Conférences associé de Médecine Générale

Vous avez continuellement été disponible, pour nous apporter votre aide et vos précieux conseils tout le long de ce projet. Cette thèse est aussi la vôtre.

Nous vous remercions de nous avoir fait partager votre passion pour la Médecine Générale et votre affection pour les ballons des Vosges.

Ce fut un réel plaisir de travailler avec vous durant ces trois années, veuillez recevoir nos plus sincères remerciements.

Remerciement au Professeur Emmanuel ANDRES, Professeur de Médecine Interne de l'Université de Strasbourg, qui aura su donner l'étincelle initiale pour notre projet au travers de ses conseils et de ses travaux passionnants sur l'auscultation pulmonaire.

Remerciements au Docteur Rachel MOLLE-VOLBART et au Docteur Philippe POIREY, médecins gériatres du Centre Hospitalier d'Épinal, pour votre aide immense dans ce projet au travers de votre travail de relecture. Apprendre à vos côtés a été riche d'enseignement et déterminant dans mes choix professionnels.

Remerciement au Docteur Théophile GÉNELOT, médecin urgentiste du Centre Hospitalier d'Épinal, pour nos moments d'échanges si enrichissants.

Remerciements à toute l'équipe des services du Court séjour gériatrique et des Urgences du Centre Hospitalier d'Épinal, pour votre accueil toujours chaleureux.

Remerciements à mes parents et à ma famille, pour votre soutien inconditionnel depuis le début de ce long chemin, sans vous rien de tout cela n'aurait été possible. Je vous dois tout.

Remerciements à mes deux petites sœurs, Ludivine et Emeline, pour avoir répondu présentes quand j'en ai eu besoin. J'aurai définitivement été le plus long à finir mes études.

Remerciements à tous mes amis, Romain, Jules, Jérémie, Dorian, Vincent, Emilie, Anaïs et Shadi, sur qui j'ai toujours pu compter et qui ont constamment su trouver de quoi me changer les idées.

Remerciements à tous mes anciens co-internes et amis, Sylvain, Célestine, Mickaël, Jean-François, Ines, Antoine et Lisa, pour tous les bons moments passés ensemble à travailler de façon plus ou moins sérieuse.

Remerciement à Marie-Ange, pour ton amour, ton soutien sans faille depuis le début de nos études de médecine, et pour tout ce que notre vie nous réserve dès à présent !

Remerciements à tous ceux que j'ai oubliés, j'espère qu'ils ne m'en tiendront pas rigueur...

SERMENT

« 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 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 ».

1 SOMMAIRE

Remerciements	14
Serment.....	19
1 Sommaire	20
2 Introduction générale au travail de thèse	21
3 Introduction.....	25
4 Méthode	27
5 Résultats.....	28
5.1 Paramètre acoustique	28
5.2 Nomenclature.....	29
Figure 1 : Représentation de la nomenclature auscultatoire pulmonaire	29
5.2.1 Les craquements	30
5.2.2 Les sibilants.....	31
Tableau 1 : Les craquements et les sibilants	31
5.2.3 Autres termes.....	32
5.3 Limite physiologique de l'audition humaine.....	33
5.4 Limite matérielle à l'auscultation	34
5.5 Dans la pratique du médecin généraliste	35
5.5.1 L'asthme.....	35
5.5.2 La bronchite aiguë.....	36
5.5.3 La pneumonie aiguë	37
5.5.4 L'insuffisance cardiaque	38
Tableau 2 : Tableau de synthèse des pathologies abordées	40
6 Discussion	41
Figure 2 : De la pathologie au diagnostic, les limites par étapes.....	41
7 Bibliographie.....	45
8 Annexes.....	50
Recommandations aux auteurs de la revue Exercer	50
Résumé de la thèse	62

2 INTRODUCTION GENERALE AU TRAVAIL DE THESE

Le stéthoscope est un outil inventé en France au début du XIX^{ème} siècle par le médecin René-Théophile-Marie-Hyacinthe Laennec (1781-1826) (1) alors qu'il exerçait à l'Hôpital Necker à Paris. Le nom stéthoscope est une association des mots grec *stêthos* (στήθος) « poitrine » et *scope* pour *skopein* (σκοπεῖν) « observer » (2). L'histoire raconte que l'idée lui serait venue en observant deux enfants jouant à se parler à travers une poutre en bois dans la cour du Louvre. Peu de temps ensuite, il essaya d'écouter les bruits du cœur de l'une de ses patientes à l'aide de son carnet de notes roulé en forme de tube, et constata qu'il percevait mieux les sons cardiaques.

C'est ainsi que Laennec inventera « le cylindre » en 1816, le premier stéthoscope rudimentaire constitué d'un simple rouleau de feuille de papier ficelé. Cet instrument lui permettra de poser les bases de « l'auscultation médiate » où l'écoute des bruits du corps à l'aide d'un instrument, en opposition à l'auscultation immédiate qui consistait jusqu'alors à apposer directement l'oreille sur la poitrine des patients. Laennec développera plusieurs modèles de stéthoscope en bois au cours de sa vie (3). A son origine, l'accueil de ce nouvel instrument fut mitigé de la part de ses confrères médecins et de la presse médicale de l'époque, mais cette pratique finit par se répandre rapidement en offrant une nouvelle approche diagnostique pour les pathologies pulmonaires et cardio-vasculaires.

D'innombrables médecins participèrent alors au développement de ce nouvel outil, proposant l'utilisation de nouvelles formes, de nouvelles dimensions, de nouveaux matériaux de fabrication, etc. Parmi ces évolutions, nous retiendrons l'invention du stéthoscope biauriculaire par Georges Cammann à partir de 1851 pour une écoute avec les deux oreilles (4). L'utilisation de la membrane vibrante par Robert Bowles en 1901 permet d'en renforcer considérablement les performances. Finalement, on doit l'invention du stéthoscope à double pavillon réversible au cardiologue David Littmann en 1961. Ce dernier est toujours utilisé de nos jours, et présente d'un côté une cloche comme sur les stéthoscopes de Laennec et de l'autre une membrane vibrante tel que proposée par Bowles.

La révolution numérique avec l'arrivée puis la démocratisation des stéthoscopes électroniques s'inscrit dans cette lignée. Les prémices de l'analyse informatisée du contenu audio marquent la dernière évolution technologique dans ce domaine. L'objectif reste le même, celui d'apporter une amplification des bruits internes normaux ou pathologiques du corps du patient aux oreilles du médecin.

L'auscultation au stéthoscope est aujourd'hui utilisée quotidiennement dans la pratique du médecin généraliste et on le retrouve dans chaque cabinet de consultation (5). Il se présente comme un fondamental de l'examen clinique du patient par son aspect pratique, non invasif, peu onéreux. À travers son usage permanent par les praticiens, il est devenu l'un des symboles de la médecine et s'inscrit dans la représentation populaire du médecin à l'instar de la blouse blanche ou du caducée (6).

La sémiologie auscultatoire est l'étude des signes et des symptômes recueillis à l'aide du stéthoscope. Elle a été décrite initialement en français par Laennec dans son ouvrage « De l'auscultation médiate, ou Traité du diagnostic des maladies des poumons et du cœur » en 1819 (7). Elle s'est petit à petit agrémentée des descriptions subjectives, imagées voire bucoliques de ses observations. C'est ainsi que le « râle sibilant sec » y est décrit comme « un petit sifflement prolongé [...] qui ressemble au cri des petits oiseaux, à l'espèce de bruit que font entendre deux plaques de marbre enduites d'huile et que l'on sépare brusquement l'une de l'autre, ou au cliquetis d'une petite soupape ». Au fil des années, de nouvelles définitions ou de nouvelles descriptions se sont ajoutées à l'édifice. La recherche à travers les pays a conduit inexorablement à des erreurs de traductions ou à certains glissements sémantiques constituant de véritables barrières linguistiques (8). La sémiologie auscultatoire est rapidement devenue une jungle dans laquelle il est difficile de se retrouver.

Ce n'est que depuis les années 1980 que, devant le manque alarmant de nomenclature commune, sont publiés des travaux tentant de caractériser au mieux ces sons auscultatoires avec les caractéristiques physiques qui leur sont propres (9) et leurs significations cliniques. La publication du rapport européen CORSA (pour *COmputerized Respiratory Sound Analysis*) par Sovijärvi en 2000 (10) (11) va regrouper les divers travaux qui participent au recensement et à la définition des termes de sémiologie auscultatoire pulmonaire les plus utilisés, mais propose également des recommandations pour un enregistrement standardisé des sons auscultatoires, afin de poser les bases d'une nomenclature commune, amenant progressivement la sémiologie auscultatoire vers la médecine factuelle (en anglais *evidence-based medicine*) (9).

En France, l'apprentissage de la sémiologie auscultatoire débute précocement dès la seconde année des études de médecine à travers les premiers stages cliniques auprès du patient. L'étudiant se perfectionnera ensuite au fil du temps et des rencontres, et c'est par l'expérience qu'il va améliorer son art au contact de ses maîtres de stage. Une lecture attentive des livres de sémiologie lui apprendra les termes et les définitions, là où l'écoute du patient au travers du stéthoscope lui apprendra à mettre des sons sur les mots et des mots sur les sons. L'apprentissage de l'auscultation au stéthoscope est finalement un parfait exemple de l'enseignement par compagnonnage évoqué par Hippocrate. Avec pour objectif *in fine*, une reproductibilité et une objectivité dans l'analyse sémiologique auscultatoire entre les praticiens.

La réalité semble moins radieuse, puisqu'il suffit d'interroger deux médecins sur l'auscultation d'un même patient, pour s'apercevoir que la perception et les descriptions de ce qu'ils auront entendu divergera. Pour autant, même si la sémantique et la perception des sons reste subjective car ces notions sont en rapport entre autres avec leurs processus d'apprentissage personnel, leur association à une pathologie donnée paraît identique. Cette association s'est souvent construite de façon empirique mais ne semble pas toujours avoir été confirmée par une démarche d'évaluation critique des signes auscultatoires. En même temps, la prise en charge du patient dans sa globalité à travers l'histoire de sa maladie et du recueil de l'ensemble des autres signes cliniques généraux sont autant de facteurs qui conduisent le praticien vers le juste diagnostic final. Il semble que le chemin vers le diagnostic diffère mais que le résultat demeure reproductible.

Cette observation bien qu'empirique a été le point de départ d'une discussion avec mes maîtres de stage sur l'évaluation de nos pratiques dans un objectif d'optimisation de prise en charge de nos patients. Il nous a paru indispensable de savoir si nos connaissances sémiologiques et si l'usage du stéthoscope permettent encore aujourd'hui de poser le bon diagnostic ou si son utilisation ne relève que d'une simple habitude d'examen transmise à travers les générations de médecins.

Ce travail permettra de faire le point sur l'état actuel des connaissances concernant l'auscultation pulmonaire dans les pathologies les plus fréquemment rencontrées en médecine générale et d'approfondir les connaissances pratiques en sémiologie utilisées au quotidien par les médecins généralistes. Il sera présenté sous forme d'un article selon le format IMRaD (pour Introduction, Méthodes, Résultats (and) Discussion) proposé à la publication dans la revue « Exercer ». Ce choix s'est porté naturellement vers une revue proposant des articles scientifiques de recherche en soins primaires. Il respectera alors les recommandations aux auteurs de la revue qui seront présentés en annexe et disponibles sur https://www.exercer.fr/pdfs/190130_recommandations_aux_auteurs_exercer.pdf (consulté le 06/10/2019).

3 INTRODUCTION

Le stéthoscope est un outil inventé en France au début du XIXe siècle par Laennec permettant d'apporter une amplification des bruits internes normaux ou pathologiques du corps aux oreilles du médecin. Initialement constitué d'un simple cylindre de papier ou de bois, il évoluera ensuite vers les modèles à tubulures souples et membranes que nous connaissons aujourd'hui. Puis avec l'invention et la démocratisation des stéthoscopes électroniques proposant une capture et une analyse informatisée du contenu audio, le stéthoscope prendra le virage de la révolution numérique. Il incarne alors l'essence de la médecine : utiliser la science et la technologie de concert avec les compétences humaines pour déterminer de quoi souffre un patient.

L'auscultation au stéthoscope est aujourd'hui utilisée quotidiennement dans la pratique du médecin généraliste et se présente comme un fondamental de l'examen clinique du patient par son côté pratique, non invasif, peu onéreux, facile à apprendre mais difficile à maîtriser. Le stéthoscope se retrouve dans chaque cabinet de médecine générale (5) et il est devenu l'un des symboles de la médecine à l'instar de la blouse blanche ou du caducée (6).

La sémiologie auscultatoire, ou l'étude des signes et des symptômes recueillis à l'aide du stéthoscope, a ainsi été décrite initialement par Laennec en 1819 (7) puis traduite en anglais dès 1821 (12). Elle s'est petit à petit agrémentée des descriptions subjectives, imagées voire bucoliques de ses observations. Rapidement la diversité entre les termes utilisés, les erreurs de traductions, les barrières linguistiques (8), les interprétations des médecins (8), et les évolutions technologiques font de la sémiologie auscultatoire une jungle dans laquelle il est difficile de se retrouver.

Ce n'est que depuis les années 1980 que sont publiés des travaux tentant de caractériser au mieux ces sons auscultatoires avec les caractéristiques physiques qui leur sont propres (9) et leurs significations cliniques. En 2000, la publication du rapport européen CORSA (pour *COmputerized Respiratory Sound Analysis*) par Sovijärvi (10) (11) regroupe divers travaux qui participent au recensement et à la définition des termes de sémiologie auscultatoire pulmonaire les plus utilisés, afin de poser les bases d'une nomenclature commune, amenant progressivement la sémiologie auscultatoire vers la médecine factuelle (en anglais *evidence-based medicine*) (9).

L'apprentissage actuel de la sémiologie auscultatoire débute précocement au cours des études médicales à travers les premiers stages cliniques auprès du patient. L'étudiant se perfectionnera ensuite au fil du temps et des rencontres, et c'est par l'expérience qu'il va améliorer son art. Dans ce sens, la formation à la sémiologie auscultatoire est un parfait exemple d'enseignement par compagnonnage (14). Mais cet examen subjectif car opérateur-dépendant répond-il encore aujourd'hui aux exigences que l'on peut attendre d'une médecine basée sur les preuves ?

Ce travail tentera de faire le point sur l'état actuel des connaissances concernant l'auscultation pulmonaire dans les pathologies les plus fréquemment rencontrées en médecine générale et d'approfondir les connaissances pratiques en sémiologie utilisées au quotidien par les médecins généralistes. Pour répondre à la question, ***le stéthoscope permet-il encore aujourd'hui de poser le bon diagnostic ou son utilisation ne relève-t-elle que d'une simple habitude d'examen transmise par nos pairs ?***

4 METHODE

Cet article est une revue narrative de la littérature. Les critères d'inclusion sont : les articles portant sur la sémiologie auscultatoire pulmonaire et sur les techniques d'auscultation pulmonaire des pathologies les plus fréquemment rencontrées en médecine générale, publiés avant le 1^{er} novembre 2019, écrits en langue française ou anglaise, portant sur l'Homme, sans limite d'âge des populations étudiées.

Les principales pathologies rencontrées en médecine générale ont été identifiées selon le classement des cinquante diagnostics les plus courants en médecine générale en 2009 de l'Observatoire de Médecine Générale (OMG) (15). D'après les critères CIM 10, onze diagnostics se rapportent à l'appareil respiratoire : les états fébriles, les états morbides afebriles, la toux, la bronchite aiguë, l'asthme, la bronchite chronique, la dyspnée, l'insuffisance cardiaque, la pneumonie aiguë, l'enrouement, et l'insuffisance respiratoire. Parmi ces onze diagnostics, cinq font partie des cinquante diagnostics les plus fréquents, à savoir : les états fébriles, les états morbides afebriles, la toux, la bronchite aiguë, l'asthme. D'après ces données, quatre pathologies ont été retenues : l'asthme et la bronchite aiguë par leur argument de fréquence, la pneumonie aiguë et l'insuffisance cardiaque congestive par leur caractère de gravité.

Les bases de données PubMed et Google Scholar ont été interrogées par des combinaisons des termes MeSH : « *stethoscope* », « *respiratory sounds* », « *auscultation* », « *asthma* », « *bronchitis* », « *heart failure* », « *pneumonia* », « *evidence based medicine* », « *primary care* » et des mots-clés : « *lung sounds* », « *breath sounds* », « *added lung sounds* », « *abnormal lung sounds* », « *wheezing* », « *crackles* ».

Les critères d'inclusions ont été appliqués à la lecture du titre puis du résumé. La sélection des articles a été réalisée par une application des critères d'inclusion à l'ensemble du texte. Un complément de recherche par effet boule de neige à partir des références citées dans les articles précédemment sélectionnés a été conduit.

5 RESULTATS

Au total, 116 articles ont été étudiés pour l'écriture de ce travail dont la majorité auront été sélectionnés par effet boule de neige à partir des références citées dans les articles sélectionnés par la recherche par mots-clés.

5.1 PARAMETRE ACOUSTIQUE

La physique acoustique étudie les principes de génération, de propagation et la propriété des sons. Les sons sont caractérisés par leur fréquence, leur intensité, leur timbre, leur durée. Dans un effort de rationalisation de la nomenclature pulmonaire, les nouvelles définitions des sons auscultatoires s'appuient sur ces définitions physiques dont il convient de rappeler les définitions :

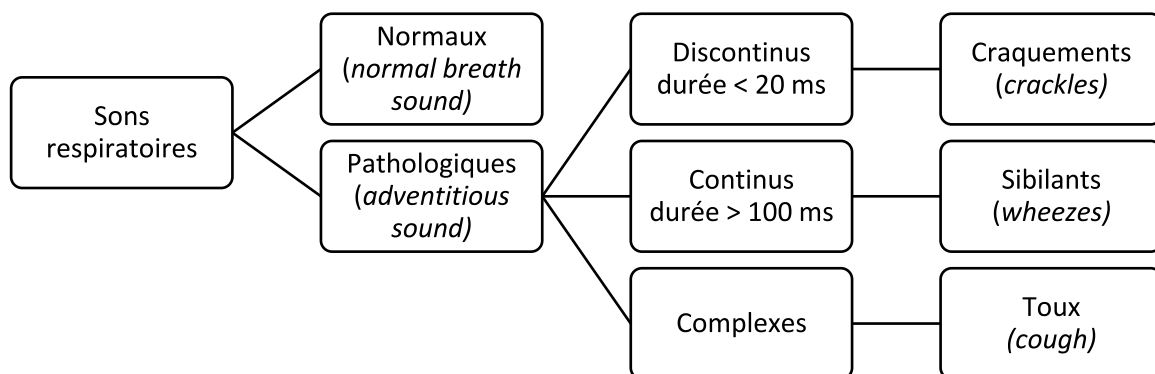
- La fréquence, ou hauteur (en anglais pitch) exprimée en Hertz (Hz) correspond au nombre de vagues sonores ou de vibrations par seconde, dépendant de la longueur d'onde. Une fréquence élevée sera perçue comme un son aigu, une fréquence basse comme un son grave.
- L'amplitude ou intensité, exprimée en décibel (dB), correspond à l'énergie véhiculée par l'onde sonore. Un son est faible ou fort selon l'amplitude du mouvement vibratoire.
- Le timbre caractérise la complexité des bruits et des sons et résulte en partie de leur composition spectrale. Il ne s'agit pas d'une propriété mesurable. La perception du timbre implique un phénomène personnel, renvoyant à l'aspect « musical » d'un son, qui permet de différencier deux sons de même hauteur et de même intensité.
- La durée ou temps, exprimé en seconde (s) ou dans notre cas plutôt en milliseconde (ms).

5.2 NOMENCLATURE

Une nouvelle nomenclature basée sur les propriétés physico-acoustiques des sons pulmonaires a vu le jour depuis les années 2000 avec l'avantage d'être précise et reproductible. Nous utiliserons ici cette terminologie proposée par Sovijärvi en 2000 dans le rapport européen CORSA, et par l'*American Thoracic Society*.

Dans cette nomenclature, les sons respiratoires (en anglais *respiratory sound*) incluent les sons ou bruits respiratoires qualifiés de « normaux » (*normal breath sound*) et les sons ou bruits respiratoires pathologiques (*adventitious sound*). (16) Il est généralement admis que la gamme de fréquence des sons respiratoires se situe entre 50 et 2500 Hz (13). Parmi les sons pathologiques, se distinguent les sons pathologiques discontinus ou craquements et les sons pathologiques continus ou sibilants. Ces éléments seront représentés par la figure 1.

Figure 1 : Représentation de la nomenclature auscultatoire pulmonaire



5.2.1 Les craquements

Les craquements (*crackles*) sont des sons discontinus, d'une durée de moins de 20 ms, à caractère explosif, avec une gamme de fréquence large entre 100 et 2000 Hz, voire plus élevée. (9) (11) (17) Les craquements sont régulièrement appelés crépitants dans la littérature. Il conviendrait de préférer le terme de craquement, plus neutre et qui ne renvoie pas à une ancienne définition (18). Sur le plan physiopathologique, les craquements sont généralement associés à la présence de sécrétions dans les voies respiratoires. Forgacs a proposé que le caractère bref des craquements provient de la brutale ouverture des voies respiratoires distales lors de l'égalisation de la pression entre deux compartiments contenant du gaz à différents niveaux de pressions (19) (20).

Classiquement, les craquements sont divisés en deux groupes : les craquements fins ou crépitants fins (*fine crackles*) et les gros craquements ou gros crépitants ou sous-crémentants ou gargouillements (*coarse crackles*). Cette séparation divise les sons des craquements selon leur timbre, et donc leur musicalité, qui ne correspondent pas à des caractéristiques physiques mais à une interprétation du praticien. Ainsi, les craquements fins sont décrits comme présentant un timbre plus aigu, de faible amplitude et d'une durée inférieure à 10 ms, alors que les gros craquements sont décrits comme présentant un timbre plus grave, de plus forte amplitude et d'une durée plus longue supérieure à 10 ms.

Une seconde approche de classification se basant sur les caractéristiques physico-acoustiques des craquements les divise en trois groupes. Au lieu de différencier les craquements d'après leur timbre, ils sont classés selon leur temporalité dans le cycle respiratoire et selon leurs contenus fréquentiels. Postiaux et al. (18) reconnaissent alors : les craquements de basse fréquence perçus en début d'inspiration, les craquements de moyenne fréquence perçus en milieu d'inspiration et les craquements de haute fréquence perçus en fin d'expiration.

5.2.2 Les sibilants

Les sibilants (*wheezes*) sont des sons continus d'une durée supérieure à 100 ms, de fréquence supérieure à 100 Hz et qui incluent toujours au minimum une dizaine de vibrations successives (9) (11) (17). D'après l'*American Thoracic Society*, un son est considéré comme «continu » si sa durée est supérieure à 250 ms (21). Ils sont qualifiés de monophonique s'ils ne contiennent qu'une seule fréquence en un même point d'écoute et de polyphonique s'ils en contiennent plusieurs. Sur le plan physiopathologique, Forgacs a proposé (19) (20) qu'en acceptant l'hypothèse que les propriétés des sibilants soient similaires à celle du son dans un tube, alors le timbre est déterminé par le diamètre du tube ou en l'occurrence de la bronchiole. Ainsi, des sibilants de fréquence élevée perçus comme des sons plus aigus pourront être associés à un bronchospasme des petites bronchioles plus périphériques, là où des sibilants de fréquence basse perçus comme un son plus grave seront associés à une bronchoconstriction plus centrale.

Tableau 1 : Les craquements et les sibilants

	Craquements / Crépitants	Sibilants
Terme anglais	<i>crackles</i>	<i>wheezes</i>
Durée	Discontinus < 20 ms	Continus > 100 ms
Fréquence	100 - 2000 Hz, voire plus	> 100 Hz
Sous-classes	- Craquements fins (<i>fine</i>) - Gros craquements (<i>coarse</i>)	- Monophoniques - Polyphoniques
Physiopathologie	Générés par la brutale ouverture des voies respiratoires distales lors de l'égalisation de la pression entre 2 compartiments contenant du gaz à différents niveaux de pressions	Générés par les vibrations de la paroi bronchique provoquées par le flux d'air ; le diamètre de la voie respiratoire donne le timbre
Pathologies associées	Pneumonie aiguë Insuffisance cardiaque Fibrose pulmonaire	Asthme Bronchite chronique

5.2.3 Autres termes

D'autres termes appartenant à la sémiologie auscultatoire tels que « murmure vésiculaire », « *rhonchus* », « ronchis » fréquemment rencontrés dans la littérature française ou « *squeak* », « *squawk* » rencontrés dans la littérature anglaise, sont aujourd'hui remis en question car ils ne correspondent pas rigoureusement à des définitions physico-acoustiques.

Le terme murmure vésiculaire, traditionnellement utilisé pour décrire l'ensemble des sons auscultatoires en dehors d'une pathologie pulmonaire, serait à remplacer par « Bruits respiratoires normaux » puisqu'il décrit à la fois les sons vésiculaires ou alvéolaires mais également un mélange sonore des sons bronchiques, tubaires, ou trachéaux.

Les ronchis (*rhonchus*) sont décrits comme des sons continus d'une durée supérieure à 100 ms et de fréquence basse inférieure à 300 Hz. (9) (11) (17) Historiquement, il s'agit d'une erreur de traduction par Forbes en 1823 du mot français « râle », utilisé par Laennec pour désigner les sons pathologiques à la fois continus et discontinus, qui sera traduit en anglais par « *rhonchus* » pour désigner les sons pathologiques uniquement continus. Le terme français « râle » à connotation morbide car renvoyant à l'image populaire du râle des mourants, sera progressivement remplacé en inspiration par le mot anglais « *rhonchus* » puis « ronchis », entraînant alors un glissement sémantique du terme originel.

Les *squawks*, terme non traduit et non utilisé en français, sont décrits comme des sons d'une durée entre 50 et 400 ms (9) (11). Les méthodes d'analyse des *squawks* sont les mêmes que pour les sibilants, qui sont d'ailleurs parfois nommés des « *short wheezes* » pour les *squawks* les plus longs, tandis que les *squawks* plus courts pourront être confondus à l'oreille avec des craquements. Dans une nomenclature se basant sur la propriété physico-acoustique, Postiaux et al. proposeront plutôt le terme de sibilant monophonique télé-inspiratoire de haute fréquence relative (18) apparentant les *squawks* à une sous-classe de sibilants.

La toux et le réflexe de toux produisent un son complexe dont la durée dépend des pathologies rencontrées, avec une gamme de fréquence large entre 50 et 3000 Hz. (9) (11)

5.3 LIMITE PHYSIOLOGIQUE DE L'AUDITION HUMAINE

Le stéthoscope est un outil permettant d'amener les bruits internes du corps du patient aux oreilles du médecin. Les capacités physiologiques de l'audition humaine et notre capacité à discriminer les sons constituent des sources de biais.

Malgré une grande variabilité inter-individuelle, il est admis que la gamme de fréquence pouvant être perçue par l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz et 20 kHz. Une perte précoce est observée dès l'adolescence pour les fréquences supérieures à 16 kHz en lien avec la baisse progressive physiologique de l'audition, ou presbycusie. Ces effets du temps vont évoluer ensuite vers une atteinte des fréquences de plus en plus basses. Par exemple, il y a en moyenne une perte de 15 à 20 dB sur les fréquences de l'auscultation pulmonaire à 60 ans et jusqu'à 20 dB à 40 dB à 70 ans (22). Sachant que l'échelle des décibels est logarithmique, l'âge conduit probablement à une diminution conséquente de la capacité auditive des praticiens.

Le phénomène de battement constitue un autre biais par le temps nécessaire à l'analyse des sons, pour en différencier l'intensité et la fréquence. Ce temps d'intégration se situe entre 25 et 50 ms. Il conditionne la quantité d'information acoustique susceptible d'être traitée par un sujet pour une durée donnée. Or, la durée d'un unique craquement étant par définition inférieure à 20 ms, et sa fréquence souvent en dessous de 500 Hz, l'oreille humaine ne peut théoriquement pas en différencier le timbre ou la durée. Postiaux et al. (23) ont montré que c'était finalement le bruit pulmonaire qui environne le craquement qui en relève le timbre. La physiopathologie du tissu pulmonaire joue donc le rôle déterminant de caisse de résonance ou de bande filtrante.

5.4 LIMITE MATERIELLE A L'AUSCULTATION

Il est facile d'imaginer que la qualité du son d'un stéthoscope constitué d'un simple cylindre de feuille de papier ou de bois, est moindre que celle d'un stéthoscope moderne avec mono- ou double tubulure souple, membranes et cloches. Pourtant la littérature est curieusement pauvre lorsqu'il s'agit de comparer les propriétés acoustiques des stéthoscopes actuels. Quelques travaux seulement étudient la capacité des médecins à reconnaître des sons à l'aide de différents modèles de stéthoscope acoustiques modernes selon leurs gammes de prix (de 30€ à plus de 200€), leurs dénominations (« classique », « cardiologie », « maestro », « prestige ») et leurs marques. Ils concluent soit à une absence de différence statistique entre les modèles testés (24), soit à des variations significatives qui ne sont pas liées à la gamme de prix (25) mais plutôt au type de bruit respiratoire recherché et à la formation de l'auditeur à l'auscultation (26). Néanmoins tous amplifient correctement les basses fréquences entre 35 et 115 Hz correspondant de préférence aux sons cardiaques, et sont plutôt médiocres pour transmettre les hautes fréquences entre 125 Hz et 1000 Hz correspondant plutôt aux sons respiratoires.

Les stéthoscopes électroniques peuvent palier à certaines difficultés techniques de transmission du sons dans les tubulures, montrant même une supériorité pour la détection des craquements par rapport aux modèles acoustiques (27). Afin de limiter l'amplifications de bruits parasites, l'utilisation de filtres électroniques conduisent toutefois à une distorsion du son déstabilisante pour un opérateur non initié. Ces filtres constituent également la principale variété entre les stéthoscopes électroniques de marques différentes (28).

5.5 DANS LA PRATIQUE DU MEDECIN GENERALISTE

5.5.1 L'asthme

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique obstructive des voies respiratoires, réversible et variable dans le temps. Elle est définie lors des explorations fonctionnelles respiratoires par un rapport de Tiffeneau inférieur à 70 %, réversible d'au moins 200 mL et 12 % après un traitement par bronchodilatateur de courte durée d'action ou une prise de corticoïdes systémiques. Le rapport de Tiffeneau est égal au rapport entre le volume maximal expiré en 1 minute (VEMS) sur la capacité vitale forcée (CVF). La prévalence de l'asthme en France est de 5 à 7 % chez l'adulte. Cliniquement, l'asthme est décrit par la triade de symptômes : une dyspnée sifflante, une toux spasmodique et la présence de sibilants. (29)

Dans les années 80-90, de nombreuses études ont utilisé des tests de bronchoconstriction à la méthacholine, l'acétylcholine ou l'histamine pour étudier les effets de la bronchoconstriction sur les sons pulmonaires (30). La méthacholine et l'acétylcholine sont plutôt responsables d'une bronchoconstriction trachéale. A l'inverse, l'histamine aura une action plus périphérique (31). De ce fait il a été montré une apparition de sibilants audibles à partir d'une baisse de 35% du VEMS par des tests de provocation à la méthacholine (32). De même il a été obtenu des résultats similaires avec une apparition des sibilants typiques associés à la toux, et d'une oppression thoracique après une chute de 20 % du VEMS par des tests de provocation à l'histamine (33). Même si le niveau d'apparition de sibilants n'était pas reproductible entre les patients, la présence de sibilants a une sensibilité de 44 % et une spécificité de 92.5 % pour détecter une baisse de 20 % du VEMS simulé par test de provocation à la méthacholine (34). Une baisse du VEMS traduit une baisse du rapport de Tiffeneau, et donc la présence d'une pathologie obstructive.

Concernant les contenus fréquentiels des sons, il a été démontré une diminution de l'intensité dans les basses fréquences à l'inspiration et une augmentation en intensité des hautes fréquences à l'expiration lors d'une diminution de 10 % du VEMS par des tests de provocation à la méthacholine (35). Ces observations étaient totalement réversibles après la prise inhalée de Salbutamol. Des sibilants à haut contenu fréquentiel, perçus comme aigus, traduisent alors une bronchoconstriction sévère, jusqu'à un certain seuil où le patient ne présentera pas davantage de sibilants. Ainsi chez un patient asthmatique en crise l'absence de sibilants est loin d'être un signe clinique rassurant, bien au contraire.

Les résultats précédents seront relativisés par d'autres études de test de bronchoconstriction provoqués à l'histamine, où la triade si caractéristique de l'asthme n'était finalement retrouvée que chez 36 % des patients. 27 % des patients étaient par ailleurs asymptomatiques malgré une bronchoconstriction objectivée par une baisse de 27 % du VEMS (36).

Même en dehors de tout épisode d'asthme aigu, les bruits respiratoires normaux chez des sujets asthmatiques étaient plus hauts en fréquence et de plus faible intensité que chez des sujets non asthmatiques (37), suggérant que la génération et la transmission des bruits respiratoires sont transformées par des modifications morphologiques constitutionnelles des voies respiratoires.

5.5.2 La bronchite aiguë

La bronchite aiguë est une maladie inflammatoire aiguë des bronches et des bronchioles, sans atteinte du parenchyme pulmonaire et des alvéoles. Cette pathologie est le plus souvent d'origine virale. Les symptômes de la bronchite aiguë classiquement décrits sont la toux, et dans une moindre mesure la présence de sibilants à l'auscultation. La fièvre est quelquefois présente en début d'évolution. (38) Il n'existe pas de définition objective de la bronchite aiguë. Elle évolue spontanément vers une disparition des symptômes en une dizaine de jours et ne nécessite que des traitements symptomatiques. Il s'avère que la littérature en sémiologie auscultatoire à propos de la bronchite aiguë est relativement pauvre bien que l'on dénombre environ 10 millions de cas par an en France.

5.5.3 La pneumonie aiguë

La pneumonie aiguë, ou pneumopathie, est une infection aiguë du parenchyme pulmonaire. Il s'agit de l'une des premières causes de mortalité infectieuse (39), notamment chez les personnes âgées. On dénombre entre 400 et 600 000 cas par an en France. Son origine est bactérienne, le plus souvent par *Streptococcus pneumoniae* (pneumocoque). Dans les ouvrages de sémiologie, cette pathologie est généralement décrite par la présence de craquements de façon asymétrique ou en foyer (40), la dyspnée, la toux et, parmi les signes généraux, une fièvre ou des frissons, une douleur thoracique, une tachycardie, des céphalées, des myalgies.

Les craquements sont plus souvent présents dans la pneumonie que dans l'asthme, et dans une moindre mesure, que dans l'insuffisance cardiaque, statistiquement (41). Leurs caractéristiques physico-acoustiques les apparentent à la sous-classe des gros craquements par leur basse fréquence (42), significativement différente de celle retrouvée dans d'autres pathologies s'exprimant par des craquements plus fins, telles que la fibrose pulmonaire (41) (43). En cas d'évolution favorable de la maladie, la durée des craquements diminue progressivement, avec un glissement dans le cycle respiratoire vers la fin de l'inspiration (44). Afin de faciliter l'auscultation des patients, il convient de noter que dans le cas de la pneumonie aiguë, il existe une augmentation statistiquement significative du nombre de craquement par cycle respiratoire lors d'une respiration lente et profonde lors de l'examen clinique par rapport à une respiration « normale » (45).

A des fins diagnostiques, Murphy et al. ont utilisé l'analyse informatisée pour étudier de façon simultanée quinze points d'auscultation thoracique afin de proposer un « score diagnostique de la pneumonie » répondant à l'exigence de reproductibilité attendue par une médecine factuelle tout en conservant les propriétés non invasives de l'auscultation (46). Ces travaux obtiennent des résultats prometteurs avec une VPP entre 78 et 90 %, une sensibilité entre 78 et 90 % et une spécificité de 88 à 94 %. Toujours par analyse informatisée, il a été montré une diminution du nombre de craquement par cycle respiratoire lors de l'évolution favorable d'une pneumonie (45), validant de façon objective ce signe clinique dans le suivi des patients.

Toutefois ces essais restent à un stade expérimental. Dans la pratique courante, il existe une grande variabilité entre praticiens pour le diagnostic de pneumonie basé sur l'examen pulmonaire seul, avec une sensibilité de 47 à 69 % et une spécificité de 58 à 75 % (47). Lorsque l'auscultation seule ne suffit pas, le recueil des signes cliniques généraux décrits par le patient occupe une place prépondérante dans le diagnostic.

Ainsi la valeur diagnostique des signes typiques de la pneumonie aiguë (toux, douleur thoracique, et dyspnée) rapportés par les patients par un questionnaire a un meilleur rapport de vraisemblance que la présence ou non de craquement lors de l'examen clinique (48).

5.5.4 L'insuffisance cardiaque

L'insuffisance cardiaque est une maladie caractérisée par l'incapacité du cœur à assurer un débit sanguin adapté aux besoins de l'organisme. Elle est dite aiguë lorsque les signes d'insuffisance cardiaque sont majorés brutalement. Cliniquement, l'insuffisance cardiaque se traduit par des signes de congestion en amont du cœur, notamment pulmonaires : dyspnée de décubitus, présence de craquements à l'auscultation (49). Le tableau peut évoluer jusqu'à l'œdème aigu du poumon qui constitue une urgence médicale. D'autres symptômes s'y associent tels que la présence d'œdèmes des membres inférieurs, un souffle cardiaque ou une dilatation veineuse jugulaire persistante en position demi-assise.

La congestion pulmonaire génère des craquements présents du début à la fin de l'inspiration (50), de timbre grave (41) (42) (43), de forte amplitude et d'une durée souvent supérieure à 10 ms (51) appartenant à la sous-classe des gros craquements. Ils sont mis en évidence dans les bases des poumons, voire aux apex si le patient se trouve en décubitus. Après un traitement par diurétique, une diminution rapide du nombre de craquements par cycle respiratoire ainsi que de leurs fréquences a été démontrée par analyse informatisée (45) signant une évolution favorable de l'état clinique.

Les résultats précédents seront relativisés par d'autres études utilisant l'échographie pulmonaire, où l'association entre la présence de craquement n'est pas toujours corrélée au tableau d'insuffisance cardiaque. Par exemple, il a été montré que seulement 19% des patients avec des signes échographiques de congestion pulmonaire présentaient des craquements à l'auscultation (52).

Tableau 2 : Tableau de synthèse des pathologies abordées

Définition	Signe auscultatoire	Autres signes cliniques	Fréquence en médecine générale ¹
ASTHME			
Maladie inflammatoire chronique obstructive des voies respiratoires, réversible et variable dans le temps	Définition par explorations fonctionnelles respiratoires	Sibilants Timbre aigu. Lié à la chute du VEMS et réversible par bronchodilatateurs	Dyspnée Toux 2,74 % (1872/68187)
BRONCHITE AIGUË			
Maladie inflammatoire aiguë des bronches et des bronchioles d'origine virale	Définition clinique	Non documentée	Toux Fièvre 3,42 % (2333/68187)
PNEUMONIE AIGUË			
Infection aiguë du parenchyme pulmonaire d'origine bactérienne	Définition clinique	Craquements Timbre grave en foyer. Nombre diminué et glissement vers la fin de l'inspiration si évolution favorable	Fièvre Dyspnée Toux Douleur thoracique 0,32 % (219/68187)
INSUFFISANCE CARDIAQUE			
Congestion pulmonaire lié à l'incapacité du cœur à assurer un débit sanguin adapté aux besoins de l'organisme	Définition clinique	Craquements Inspiratoire. Timbre grave dans les bases. Nombre diminué si évolution favorable ou si diurétique	Dyspnée OMI ² Souffle cardiaque TJ ³ 0,60 % (414/68187)

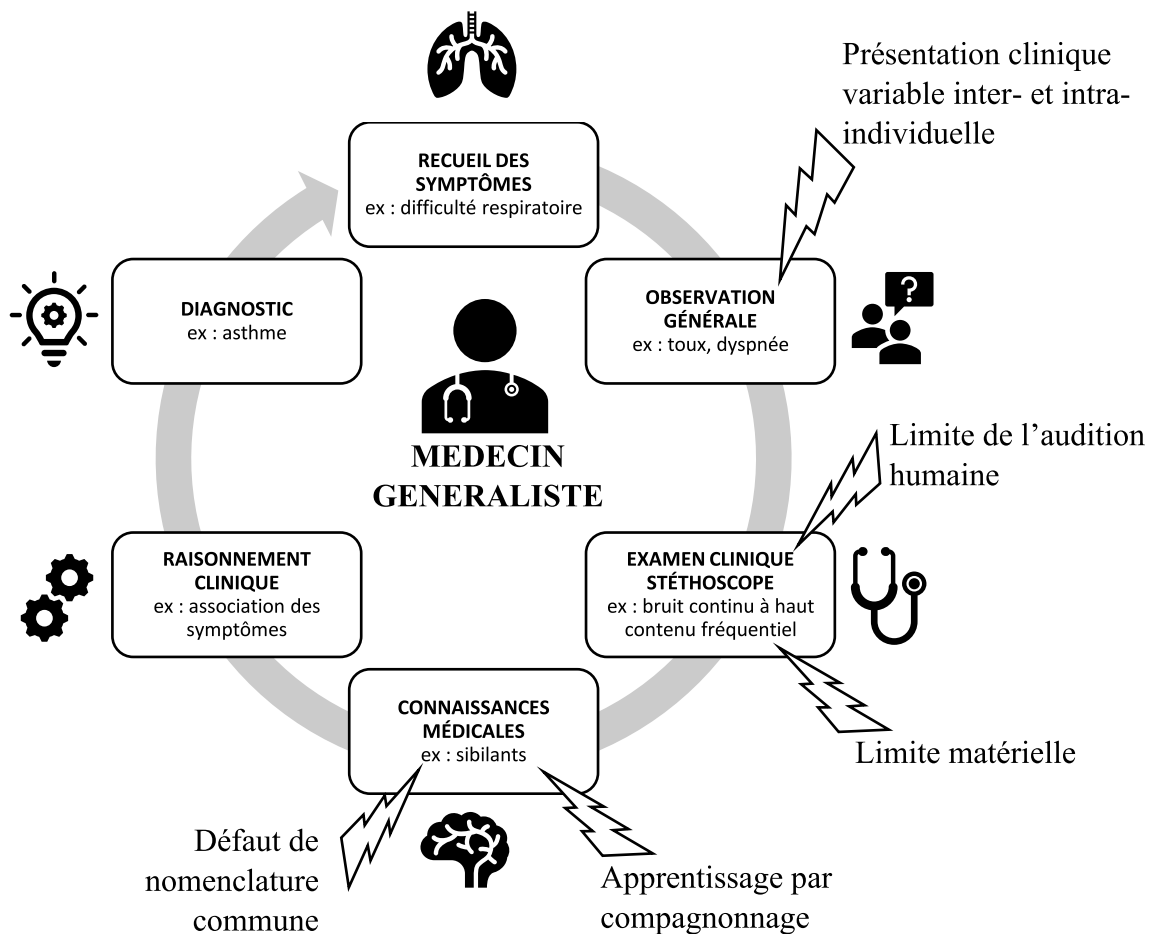
¹ Fréquence établie d'après les résultats de consultation par patient pour tous les patients pour l'année 2009, publiés par l'Observatoire de Médecine Générale. (15)

² Œdème des membres inférieurs, ³ Turgescence jugulaire

6 DISCUSSION

L'arrivée des stéthoscopes électroniques capables d'enregistrer et de partager les sons, conduit à réviser la nomenclature de la sémiologie pulmonaire pour tenter de la rendre factuelle et reproductible. Cette évolution technologique se heurte rapidement à des décennies de transmission et d'apprentissage par compagnonnage. Les limites de l'audition humaine et du stéthoscope acoustique sont mises en lumière par les analyses des enregistrements audios, qui ont permis de relever des signes sémiologiques non perçus jusque-là. Ces limites liées à l'utilisation du stéthoscope seront illustrées par la figure 2.

FIGURE 2 : DE LA PATHOLOGIE AU DIAGNOSTIC, LES LIMITES PAR ETAPES



D'après les données de l'Observatoire de Médecine Générale (15), les pathologies respiratoires ne concernent qu'une minorité des diagnostics retenus en consultation. La principale limite à ce travail tient à la pauvreté de la littérature sur des pathologies telles que la bronchite aiguë pourtant fréquemment rencontrées par le médecin généraliste.

La sémiologie auscultatoire de l'asthme est davantage documentée, peut-être car cette pathologie se définit par des explorations fonctionnelles. Ainsi le lien entre signes cliniques et diagnostic paraît plus simple à étudier. Cependant, les principales études sur l'asthme datent des années 80-90. Les auteurs s'attachent à explorer un lien entre les signes auscultatoires et la chute du VEMS, et non le rapport de Tiffeneau qui ne sera utilisé comme critère diagnostique qu'à partir de la conférence GOLD en 2001 (53).

À l'inverse, le diagnostic de la bronchite aiguë repose uniquement sur des signes cliniques, et les travaux récents s'attachent plus à en étudier les choix thérapeutiques que le cheminement diagnostique. Il en est de même avec l'étude de la pneumonie aiguë et de la congestion pulmonaire liée à l'insuffisance cardiaque où il n'est pas réalisable, et clairement non éthique, de provoquer délibérément ces pathologies pour en étudier l'apparition des symptômes comme cela a été fait avec l'asthme. Les travaux portant sur ces maladies sont plus nombreux que pour la bronchite aiguë mais la plupart ont pour objet principal les craquements, et non la pathologie proprement dite, d'où l'étude fréquemment conjointe avec les fibroses interstitielles.

D'une manière générale, la recherche du diagnostic reste au centre de la pratique du médecin. Depuis les années 1970, il est admis que celui-ci est posé correctement dans 76 % (54) à 82 % (55) des cas après une anamnèse bien conduite. L'examen clinique conforte l'hypothèse diagnostique initiale dans la majorité des cas. Schématiquement, le diagnostic découle pour 80 % de l'histoire de la maladie, pour 10 % de l'examen physique et pour 10 % des examens complémentaires. Or depuis les années 2000, le recours aux examens complémentaires à travers les examens d'imagerie, de biologie ou d'explorations fonctionnelles est aujourd'hui facilité notamment par leur meilleure disponibilité. Si l'importance du recueil des données lors de l'anamnèse n'est pas remise en question à ce jour, celle de l'examen clinique interroge.

En comparant ainsi les performances diagnostiques entre l'auscultation pulmonaire au stéthoscope, la radiographie pulmonaire au lit et l'échographie du poumon par rapport au scanner thoracique pour la détection de lésions pulmonaires, il a été démontré que l'échographie pulmonaire est supérieure à l'auscultation et à la radiographie, et que l'auscultation concordait avec la présence de lésions pulmonaires objectivées au scanner dans seulement 52 % des cas (56). La moitié des lésions pulmonaires n'était pas retrouvées lors de l'examen clinique.

Par ailleurs, l'auscultation peut aussi être une source d'erreur si les conditions d'examen s'avèrent sous-optimales. Il a été observé une diminution de 4 % d'orientation vers le diagnostic exact (57) pour le diagnostic d'asthme et de bronchite chronique dans l'environnement agité et bruyant d'un service d'urgences. Dans ces mêmes circonstances, l'auscultation ne changeait pas l'hypothèse diagnostique initiale posée après le recueil de l'anamnèse, dans près de 96 % des cas. Un environnement calme propice à un examen de qualité sera par ailleurs plus facilement retrouvé dans un cabinet de médecine générale (58).

L'avenir du stéthoscope se tourne vraisemblablement vers une union avec d'autres techniques d'examen. L'association de l'auscultation par analyse informatisée aux explorations fonctionnelles pulmonaires comme les tests par spirométrie augmenterait de 16 % la sensibilité pour la détection de pathologies respiratoires au sein de la population générale (59). La démocratisation de l'analyse informatisée permettrait de conserver les propriétés non invasives de l'auscultation en se libérant de la trop grande variabilité entre praticiens, apportant la reproductibilité attendue par une médecine factuelle, comme ont pu le montrer les expériences de Murphy et al. (46). L'échographie pulmonaire est aujourd'hui décrite par certains auteurs comme le stéthoscope du futur. Le *BLUE protocol* (pour *Bedside Lung Ultrasound in Emergency*) permet de poser un diagnostic rapide dans 90,5 % des cas chez des patients en détresse respiratoire en service d'urgences et de réanimation (60) en conservant la propriété non irradiante de l'examen. Cependant il s'agit encore d'une technique opérateur-dépendante et donc sujette à une variabilité selon l'habileté et la formation du praticien.

Dans l'utilisation du stéthoscope, il est avéré que l'apprentissage du médecin à l'auscultation influence son analyse sémiologique (26) (61). De nombreux auteurs soulignent aujourd'hui l'importance de développer de nouvelles méthodes pédagogiques (41) . Le projet ASAP (Analyse des Sons Auscultatoires et Pathologiques) mené par le Centre Hospitalier Régional Universitaire de Strasbourg propose une école de l'auscultation innovante sur la base d'une banque de données de sons auscultatoires (62). Avec la démocratisation de l'usage de stéthoscopes électroniques dans les années à venir, cette expérience est à suivre.

POUR CONCLURE, l'examen clinique, comprenant l'auscultation pulmonaire au stéthoscope, participe au rituel qui comblait autant au médecin si fier d'utiliser ce symbole de la médecine moderne qu'à son patient qui en reconnaît les codes de l'exercice médical alors en œuvre. Le stéthoscope aura encore longtemps une place dans le cabinet de consultation du médecin généraliste, même si les transformations futures tendront à faire évoluer les pratiques. Le stéthoscope électronique et l'analyse informatisée repoussent sur le plan acoustique les limites du stéthoscope et de l'oreille du praticien. La technologie moderne ouvre de nouvelles perspectives pédagogiques et la nouvelle nomenclature mérite d'être enseignée afin que chaque praticien désigne de la même façon le son qu'il entend. Reste au médecin à toujours prêter l'oreille à son patient, et pas uniquement au travers de son stéthoscope.

7 BIBLIOGRAPHIE

1. René-Théophile-Hyacinthe Laennec. In: Wikipédia [Internet]. 2019 [cité 11 févr 2020]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Ren%C3%A9-Th%C3%A9ophile-Hyacinthe_Laennec&oldid=164903228
2. Stéthoscope. In: Wikipédia [Internet]. 2019 [cité 11 févr 2020]. Disponible sur: <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=St%C3%A9thoscope&oldid=162266430>
3. Renner C. Évolution du stéthoscope de Laennec à Cammann [Internet]. 2009 [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx2009x043x004/HSMx2009x043x004x0407.pdf>
4. Renner C. Évolution du stéthoscope biauriculaire [Internet]. 2013 [cité 26 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/hsm/HSMx2013x047x002/HSMx2013x047x002x0243.pdf>
5. Goaziou M-FL. L'équipement du cabinet médical. *Exercer*. nov 2003;7.
6. Markel H. The Stethoscope and the Art of Listening. *New England Journal of Medicine*. 9 févr 2006;354(6):551-3.
7. Laennec R-T-H (1781-1826) A du texte. De l'auscultation médiate, ou Traité du diagnostic des maladies des poumons et du coeur [Internet]. Vol. 2. 1819 [cité 10 août 2019]. Disponible sur: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5550316g>
8. Aviles-Solis JC, Vanbelle S, Halvorsen PA, Francis N, Cals JWL, Andreeva EA, et al. International perception of lung sounds: a comparison of classification across some European borders. *BMJ Open Respir Res* [Internet]. 18 déc 2017 [cité 18 avr 2018];4(1). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5759712/>
9. Andrès E, Gass R, Charloux A, Brandt C, Hentzler A. Respiratory sound analysis in the era of evidence-based medicine and the world of medicine 2.0. *J Med Life*. 2018;11(2):89-106.
10. Gurung A, Scrafford CG, Tielsch JM, Levine OS, Checkley W. Computerized Lung Sound Analysis as diagnostic aid for the detection of abnormal lung sounds: a systematic review and meta-analysis. *Respir Med*. sept 2011;105(9):1396-403.
11. Sovijärvi ARA, Vanderschoot J, Earis JE. Standardization of computerized respiratory sound analysis. *European Respiratory Review*. 2000;65.
12. Forbes J. *A Treatise of the Diseases of the Chest*. 1^{re} éd. Londres; 1821.
13. Reichert S, Gass R, Brandt C, Andrès E. L'auscultation pulmonaire à l'ère de la médecine factuelle. *Revue des Maladies Respiratoires*. juin 2008;25(6):674-82.

14. Jauhar S. The Demise of the Physical Exam. *New England Journal of Medicine*. 9 févr 2006;354(6):548-51.
15. Observatoire de la Médecine Générale - Classement des 50 RC les plus fréquents pour l'année 2009 [Internet]. [cité 27 août 2018]. Disponible sur: <http://omg.sfmng.org/content/donnees/top25.php>
16. Andrès E, Reichert S, Gass R, Brandt C, Kehayoff Y. La sémiologie pulmonaire à l'ère de la médecine factuelle. 2007;13:4.
17. Cugell DW. Lung Sound Nomenclature. *Am Rev Respir Dis*. 1 oct 1987;136(4):1016-1016.
18. Postiaux G, Lens E. Nomenclature stéthacoustique pulmonaire : pourquoi pas un consensus mondial ? *Rev Mal Respir*. 1999;17.
19. Forgacs P. Crackles and wheezes. *The Lancet*. 22 juill 1967;290(7508):203-5.
20. Forgacs P. The functional basis of pulmonary sounds. *Chest*. mars 1978;73(3):399-405.
21. American Thoracic Society Ad Hoc Committee on Pulmonary Nomenclature. Updated nomenclature for membership reaction. *ATS News* 3:5-6. 1977;
22. Puel J-L, Pujol R. Presbyacousie [Internet]. [cité 15 févr 2020]. Disponible sur: <http://www.cochlea.eu/pathologie/presbyacousie>
23. Postiaux G, Vilaro J, Charlier J-L, Marchand E, Lens E. Craquements pulmonaires : que perçoit le clinicien ? *Revue des Maladies Respiratoires*. sept 2015;32(7):728-36.
24. Abella M, Formolo J, Penney DG. Comparison of the acoustic properties of six popular stethoscopes. *J Acoust Soc Am*. avr 1992;91(4 Pt 1):2224-8.
25. Callahan D, Waugh J, Mathew GA, Granger WM. Stethoscopes: what are we hearing? *Biomed Instrum Technol*. juill 2007;41(4):318-23.
26. Mehmood M, Abu Grara HL, Stewart JS, Khasawneh FA. Comparing the auscultatory accuracy of health care professionals using three different brands of stethoscopes on a simulator. *Med Devices (Auckl)*. 2014;7:273-81.
27. Kevat AC, Kalirajah A, Roseby R. Digital stethoscopes compared to standard auscultation for detecting abnormal paediatric breath sounds. *Eur J Pediatr*. juill 2017;176(7):989-92.
28. Nowak LJ, Nowak KM. Sound differences between electronic and acoustic stethoscopes. *Biomed Eng Online*. 3 août 2018;17(1):104.
29. Premier choix Prescrire. Asthme [Internet]. Prescrire; 2019 [cité 11 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org>
30. Nagasaka Y. Lung sounds in bronchial asthma. *Allergol Int*. sept 2012;61(3):353-63.

31. Molfino N, Slutsky A, Hoffstein V, A McClean P, S Rebeck A, M Drazen J, et al. Changes in Cross-sectional Airway Areas Induced by Methacholine, Histamine, and LTC 4 in Asthmatic Subjects. *The American review of respiratory disease*. 1 oct 1992;146:577-80.
32. Spence DP, Bentley S, Evans DH, Morgan MD. Effect of methacholine induced bronchoconstriction on the spectral characteristics of breath sounds in asthma. *Thorax*. sept 1992;47(9):680-3.
33. Beck R, Dickson U, Montgomery MD, Mitchell I. Histamine challenge in young children using computerized lung sounds analysis. *Chest*. sept 1992;102(3):759-63.
34. Purohit A, Bohadana A, Kopferschmitt-Kubler MC, Mahr L, Linder J, Pauli G. Lung auscultation in airway challenge testing. *Respir Med*. mars 1997;91(3):151-7.
35. Pasterkamp H, Consunji-Araneta R, Oh Y, Holbrow J. Chest surface mapping of lung sounds during methacholine challenge. *Pediatr Pulmonol*. janv 1997;23(1):21-30.
36. Baumann UA, Haerdi E, Keller R. Relations between clinical signs and lung function in bronchial asthma: how is acute bronchial obstruction reflected in dyspnoea and wheezing? *Respiration*. 1986;50(4):294-300.
37. Schreur HJW, Vanderschoot J, Zwinderman AH, Dijkman JH, Sterk PJ. Abnormal Lung Sounds in Patients With Asthma During Episodes With Normal Lung Function. *Chest*. 1 juin 1994;106(1):91-9.
38. Premier choix Prescrire. Bronchite aiguë chez un adulte [Internet]. Prescrire; 2019 [cité 11 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org>
39. British Thoracic Society Standards of Care Committee. BTS Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Adults. *Thorax*. déc 2001;56 Suppl 4:IV1-64.
40. Premier choix Prescrire. Pneumonie communautaire chez un adulte [Internet]. 2019 [cité 15 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org>
41. Murphy R. In Defense of the Stethoscope. *Respiratory Care*. 2008;53(3):15.
42. Vyshedskiy A, Bezares F, Paciej R, Ebril M, Shane J, Murphy R. Transmission of Crackles in Patients With Interstitial Pulmonary Fibrosis, Congestive Heart Failure, and Pneumonia. *Chest*. 1 sept 2005;128(3):1468-74.
43. Ponte DF, Moraes R, Hizume DC, Alencar AM. Characterization of crackles from patients with fibrosis, heart failure and pneumonia. *Medical Engineering & Physics*. 1 avr 2013;35(4):448-56.
44. Piirilä P. Changes in Crackle Characteristics during the Clinical Course of Pneumonia. *Chest*. 1 juin 1992;102(1):176-83.
45. Vyshedskiy A, Ishikawa S, Murphy RL. Crackle Pitch and Rate Do Not Vary Significantly During a Single Automated-Auscultation Session in Patients With

- Pneumonia, Congestive Heart Failure, or Interstitial Pulmonary Fibrosis. *Respiratory Care*. 1 juin 2011;56(6):806-17.
46. Murphy RLH, Vyshedskiy A, Power-Charnitsky V-A, Bana DS, Marinelli PM, Wong-Tse A, et al. Automated lung sound analysis in patients with pneumonia. *Respir Care*. déc 2004;49(12):1490-7.
 47. Wipf JE, Lipsky BA, Hirschmann JV, Boyko EJ, Takasugi J, Peugeot RL, et al. Diagnosing Pneumonia by Physical Examination: Relevant or Relic? *Arch Intern Med*. 24 mai 1999;159(10):1082-7.
 48. Melbye H, Straume B, Aasebø U, Dale K. Diagnosis of pneumonia in adults in general practice. Relative importance of typical symptoms and abnormal chest signs evaluated against a radiographic reference standard. *Scand J Prim Health Care*. sept 1992;10(3):226-33.
 49. Premier choix Prescrire. Insuffisance cardiaque aigue avec dyspnée [Internet]. 2019 [cité 15 févr 2020]. Disponible sur: <https://www.prescrire.org>
 50. Al Jarad N, Davies SW, Logan-Sinclair R, Rudd RM. Lung crackle characteristics in patients with asbestosis, asbestos-related pleural disease and left ventricular failure using a time-expanded waveform analysis--a comparative study. *Respir Med*. janv 1994;88(1):37-46.
 51. Piirilä P, Sovijärvi AR, Kaisla T, Rajala HM, Katila T. Crackles in patients with fibrosing alveolitis, bronchiectasis, COPD, and heart failure. *Chest*. mai 1991;99(5):1076-83.
 52. Platz E, Lewis EF, Uno H, Peck J, Pivetta E, Merz AA, et al. Detection and prognostic value of pulmonary congestion by lung ultrasound in ambulatory heart failure patients. *Eur Heart J*. 14 avr 2016;37(15):1244-51.
 53. Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS, GOLD Scientific Committee. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*. juin 2001;163(5):1256-76.
 54. Peterson MC, Holbrook JH, Von Hales D, Smith NL, Staker LV. Contributions of the history, physical examination, and laboratory investigation in making medical diagnoses. *West J Med*. févr 1992;156(2):163-5.
 55. Hampton JR, Harrison MJ, Mitchell JR, Prichard JS, Seymour C. Relative contributions of history-taking, physical examination, and laboratory investigation to diagnosis and management of medical outpatients. *Br Med J*. 31 mai 1975;2(5969):486-9.
 56. Lichtenstein D, Goldstein I, Mourgeon E, Cluzel P, Grenier P, Rouby J-J. Comparative diagnostic performances of auscultation, chest radiography, and lung ultrasonography in acute respiratory distress syndrome. *Anesthesiology*. janv 2004;100(1):9-15.

57. Leuppi JD, Dieterle T, Koch G, Martina B, Tamm M, Perruchoud AP, et al. Diagnostic value of lung auscultation in an emergency room setting. *Swiss Med Wkly*. 3 sept 2005;135(35-36):520-4.
58. Delaunois LM. Lung auscultation: back to basic medicine. *Swiss Med Wkly*. 3 sept 2005;135(35-36):511-2.
59. Gavriely N, Nissan M, Cugell DW, Rubin AH. Respiratory health screening using pulmonary function tests and lung sound analysis. *European Respiratory Journal*. 1 janv 1994;7(1):35-42.
60. Lichtenstein DA, Mezière GA. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure: the BLUE protocol. *Chest*. juill 2008;134(1):117-25.
61. Mangione S, Nieman LZ. Pulmonary auscultatory skills during training in internal medicine and family practice. *Am J Respir Crit Care Med*. avr 1999;159(4 Pt 1):1119-24.
62. Andrès E, Brandt C, Gass R. De l'intérêt de caractériser les sons de l'auscultation pulmonaire à la création d'une école de l'auscultation. *La Presse Médicale*. juin 2008;37(6):925-7.

RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS DE LA REVUE EXERCER

La revue exercer est la revue francophone de médecine générale. Elle publie principalement des articles scientifiques de soins, des articles originaux de recherche en soins premiers et des articles en science de l'éducation. Il est demandé aux auteurs de respecter la charte éthique de la revue et les recommandations de forme telles que décrites ci-dessous.

La revue dispose depuis janvier 2019 d'une interface de soumission aux services des auteurs : ([lien](#)). Un accusé de réception est généré automatiquement. Les auteurs peuvent, en plus de l'interface, contacter la revue par courriel exercer@cngc.fr si besoin. La revue remercie les auteurs pour leurs soumissions ; elle s'engage à respecter la charte éthique et à aider les auteurs pour une publication de qualité dans un climat le plus bienveillant possible.

POLITIQUE DE PUBLICATION

Les manuscrits soumis à exercer, la revue francophone de médecine générale, doivent être conformes aux règles de l'International Committee for Medical Journal Editors :

<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>.

La version française est téléchargeable :

<http://www.icmje.org/recommendations/translations/french2017.pdf>).

En particulier, tous les auteurs doivent avoir approuvé le contenu de l'article au moment de la soumission.

La lettre à la rédaction accompagnant le manuscrit doit préciser si celui-ci a déjà été publié auparavant ou s'il a été soumis avec un accord de principe de publication dans une autre revue. Dans ce cas, les auteurs doivent demander une autorisation écrite à la revue de publication *princeps* et la fournir à la revue exercer en même temps que le manuscrit.

Éthique, confidentialité et protection des données

Les travaux de recherche doivent être conformes aux recommandations éthiques de la déclaration d'Helsinki ("WMA Declaration of Helsinki -Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects").

Exercer respecte la charte de *l'International committee of medical journal editors* (www.icmje.org) concernant la confidentialité des données et le respect de la vie privée des participants. Exercer respecte le Règlement général sur la protection des données. Le consentement éclairé et explicite du participant est requis avant la publication de tout travail de recherche ayant comporté un recueil d'informations personnelles (médicales ou non). Un formulaire type existe en français et en anglais sur le site www.icmje.org.

Tous les travaux de « recherche impliquant la personne humaine » doivent avoir été examinés par un Comité de protection des personnes (CPP). Le numéro 135 d'exercer comprend un article facilitant la compréhension de la loi Jardé : ([lien](#)). Si besoin, la rédaction peut fournir un didacticiel de la loi Jardé du 17 novembre 2016. Les autres travaux de recherche, dès lors qu'ils impliquent l'utilisation de données individuelles, doivent avoir été approuvés par un comité d'éthique. Les travaux impliquant l'utilisation de données identifiantes doivent en outre faire l'objet d'une autorisation à la Commission nationale informatique et liberté (CNIL). Toute

approbation par l'une de ces institutions doit être mentionnée dans la lettre à la rédaction et dans le texte à la fin de la section "méthode".

Conflits d'intérêts

Les auteurs s'engagent à respecter les recommandations éthiques relatives aux déclarations de potentiels conflits d'intérêts.

En octobre 2009, l'ICMJE a développé et mis dans le domaine public un formulaire électronique uniforme. Une version revue en juillet 2010 est disponible sur le site Internet de l'ICMJE. Exercer, la revue francophone de médecine générale, fournit une traduction française de ce formulaire, mais seule la version anglaise est officielle (l'ICMJE n'a pas certifié la version française). L'auteur correspondant doit obtenir les formulaires complétés par chaque coauteur, les conserver et les fournir à la revue sur demande. L'auteur correspondant devra en témoigner dans la lettre à la rédaction, en y insérant la déclaration suivante : « Tous les auteurs ont déclaré sur le formulaire ICMJE tous leurs liens ou potentiels conflits d'intérêts (activités financières, liens avec des entreprises ou des institutions) en rapport avec le travail soumis ».

L'ensemble des auteurs devra insérer au début de l'article ses éventuels conflits d'intérêts en lien avec le contenu de l'article soumis. En outre, la revue insère au début de chaque article publié la mention « Les liens d'intérêt éventuels de chacun des auteurs de l'article sont disponibles sur le site : www.transparence.sante.gouv.fr ».

Les éventuelles sources de financement du travail soumis devront également être déclarées dans la lettre à la rédaction et à la fin de l'article.

Droits réservés

Les auteurs conservent les droits sur leur article publié dans la revue Exercer. Ils peuvent utiliser l'article pour un usage personnel ou académique (enseignements, conférences). Exercer n'exige qu'une licence d'exclusivité pour la publication dans la revue, sur le site et produits dérivés. Pour valider la licence, l'auteur correspondant enverra, conjointement au manuscrit, la déclaration suivante : « L'auteur correspondant accorde, au nom de l'ensemble des auteurs, une licence exclusive internationale à Exercer, la revue francophone de médecine générale, pour publier, distribuer, stocker, utiliser, imprimer, traduire, adapter et créer des résumés et abstracts de l'article soumis ».

La lettre à la rédaction

Elle présentera succinctement le travail soumis et son intérêt pour le lectorat de la revue. Elle apportera les éventuelles informations relatives à l'approbation du travail soumis par tout comité ou institution pertinente(e) notamment, mais pas exclusivement : CPP, comité d'éthique, CNIL, etc., et relatives aux éventuelles sources de financement. Enfin, l'auteur correspondant s'engagera à collecter les déclarations de liens d'intérêt de tous les auteurs en ajoutant la déclaration suivante « Tous les auteurs ont déclaré sur le formulaire ICMJE tous leurs liens ou potentiels conflits d'intérêts (activités financières, liens avec des entreprises ou des institutions) en rapport avec l'étude actuelle ».

PREPARATION DU MANUSCRIT AVANT SOUMISSION

Les consignes de préparation du manuscrit s'appliquent à l'ensemble des articles soumis, quelle que soit la rubrique visée.

Recommandations de forme

La totalité du texte doit être dactylographiée avec un logiciel de traitement de texte et soumis sous format « Word » (.doc ou .docx). Police Arial, corps 10, interligne 1,5, paragraphes justifiés, pas de retrait, pas de numérotation. Les titres de section et les intertitres doivent être en gras, en minuscules, non soulignés. Les italiques sont utilisés pour les mots latins, étrangers et le petit p s'il y en a.

Unités de mesure

- Les données cliniques et biologiques sont données en unités métriques (cm, g/L, mmHg, mg, kg, kg/m²). L'abréviation est séparée de la valeur par un espace insécable.
- Pour les abréviations et acronymes, en formuler l'intitulé *in extenso* lors de sa première apparition dans le texte avec l'abréviation ou l'acronyme entre parenthèses. Par exemple : odds-ratio (OR), risque absolu (RA), Société française de médecine générale (SFMG). Lorsque les acronymes sont écrits en entier, seule la première lettre du premier mot est une majuscule, par exemple : Collège national des généralistes enseignants sauf si le premier mot est un adjectif (exemple : Haute Autorité de santé).
- Médicaments : utiliser systématiquement la DCI.

Règles typographiques

Lorsque des résultats de tests sont présentés :

- Les p doivent être en italique ;
- Les espaces entourant les signes d'égalité ou d'inégalité doivent être insécables ;
- Les intervalles de confiance doivent être abrégés en « IC95 » (pour 95 %) et suivre le « RR » ou le « OR », séparés d'un point-virgule ;
- La comparaison entre deux valeurs peut utiliser *vs* (pour : versus) ;
- Le signe « % » est toujours précédé d'une espace insécable.

Exemples :

- (*p* < 0,001)
- (OR = 7,7 ; IC95 = 1,3-44,2)
- (17,3 *vs* 21,8 %)

Tous les signes de ponctuation sont suivis d'un espace. La virgule et le point sont accolés au mot précédent. Les signes de ponctuation composés sont précédés d'une espace insécable (Ctrl + Maj + Espace sous Windows).

Quelques exceptions :

- Le trait d'union relie deux mots pour n'en former qu'un, il ne faut donc d'espace ni avant ni après ;
- L'apostrophe ne demande d'espace ni avant ni après ;
- Les parenthèses (ou les crochets) demandent un espace avant leur ouverture et après leur fermeture, mais pas à l'intérieur ;
- Les points de suspension sont toujours au nombre de trois, sans espace avant ;
- *Et cætera* est abrégé en « etc. »

Présentation générale du manuscrit

Une première page de présentation comprenant

- Le titre ,en français, et en anglais: de préférence moins de 120 signes espaces compris, soit environ 20 mots (maximum 150 signes espaces compris), éventuellement sous-titre, sans abréviation ;
- La liste des auteurs (prénoms et noms en entier) dans l'ordre de publication souhaité, et leur(s)affiliation(s), appelées par un chiffre en exposant après le nom de l'auteur ;
- L'adresse électronique (impératif), adresse postale et numéro de téléphone de l'auteur correspondant, chargé des relations avec la revue ;
- Indication des éventuels conflits d'intérêts liés au contenu de l'article pour chaque auteur comme précisé plus haut ;
- 3 à 6mots clés MeSH (*Medical Subject Headings*) en français et en anglais (disponible sur<https://www.hetop.eu/hetop/>) ;
- Le décompte du nombre de signes (espaces compris) du corps du texte, y compris lestableaux et les figures.

Une deuxième page comportant

- 2 résumés structurés, l'un en français, l'autre en anglais, dont la longueur est limitée à 2000 signes espaces compris chacun (soit environ 300 mots). L'abstract en anglais devra être écrit dans un anglais correct, si possible rédigé ou révisé par un locuteur natif.

Le corps du texte au format et longueur recommandés en fonction du type d'article soumis (se reporter aux Rubriques correspondantes). Le style doit être simple et précis. « *L'absence de style est le meilleur style en rédaction médicale* ». Les phrases doivent être courtes (maximum 220 signes, soit environ 35 mots).

Le cas échéant, les auteurs ont la possibilité de remercier les personnes qui ont contribué de manière significative à la conduite de l'étude ou à la rédaction de l'article. Ces remerciements figurent alors à la fin de l'article, après les sources de financement et avant les références bibliographiques. L'auteur correspondant doit obtenir le consentement écrit des personnes remerciées qui approuvent ainsi les conditions de la recherche et les conclusions de l'article.

- Les références bibliographiques à la suite du texte, au format de la revue tel que décrit dans la section dédiée ci-dessous ;
- Les tableaux présentés à raison d'un par page (avec un saut de page avant chaque tableau), après la page des références bibliographiques, numérotés en chiffres arabes par ordre d'apparition dans le texte et légendés ;les tableaux doivent être envoyés sous leur format d'origine (doc, docx, xls, xlsx...); une attention particulière sera portée sur la présentation des données. La légende doit permettre de comprendre le tableau sans avoir recours au texte.
- Les graphiques, schémas, figures, dessins, photos fournis séparément, et avec le fichier électronique original (xls, xlsx, jpg, eps, tiff, gif, bmp, png), à raison d'un par page, avec légende numérotée en chiffres arabes par ordre d'apparition dans le texte ; les images doivent être libres de droits, ou appartenir aux auteurs.
- Annexes en ligne : des tableaux de données volumineux, guides ou verbatims d'entretien, vidéos ou autres éléments utiles au lecteur, qu'il n'est pas possible de

publier en format papier peuvent être mis en ligne sur le site www.exercer.fr, en annexe de l'article, et disponibles au téléchargement.

Ces annexes doivent être fournies à part, et appelées dans le texte de l'article (voir par exemple : https://www.exercer.fr/media/pdf/exercer/attachments/Liste_des_codes_ouverts.pdf).

Références

Les références bibliographiques doivent répondre au standard Vancouver, et doivent être numérotées en exposant par ordre d'apparition dans le texte. Les appels de référence sont renvoyés en fin de phrase, avant le point. Une même référence utilisée plusieurs fois garde le même numéro.

Si la référence provient d'un périodique, citer les six premiers auteurs avec l'(es) initiale(s) du prénom suivie(s) d'une virgule et le dernier auteur suivi d'un point. Au-delà de 6 auteurs, citer les trois premiers suivis de « et al. ». Indiquer ensuite le titre complet de l'article dans sa langue originale suivi d'un point, puis le nom de la revue selon l'abréviation de l'index Medicus, sans point (si le périodique n'est pas référencé à l'index Medicus, écrire son titre en entier). Préciser ensuite l'année de publication suivie d'un point-virgule sans espace, puis le numéro du fascicule dans le volume suivi de 2 points, sans espace, puis la première page avec son numéro en entier et la dernière page abrégée (sans répétition des chiffres des dizaines ou centaines s'ils sont identiques) du texte, séparées par un tiret. La référence se termine toujours par un point.

Vous pouvez vous aider du logiciel ZOTERO® qui comprend le style de référence demandé par la revue exercer (merci à Paul Frappé).

Voici quelques exemples ci-dessous:

- Fleming MF, Barry KL, Manwell LB et al. Brief physician advice for problem alcohol drinkers. A randomized controlled trial in community-based primary care practices. *JAMA* 1997;277:1031-7.
- Carnelle B, Le Mauff P. Les médecins généralistes connaissent-ils la notion de risque cardiovasculaire absolu ? *exercer* 2006;78:99-102.
- Gaede P, Lund-Andersen H, Parving HH, Pedersen O. Effect of a multifactorial intervention on mortality in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008;358:581-91.

Les citations de livre ou de chapitre de livre doivent comporter le nom des auteurs, le titre du livre, le numéro de l'édition, la ville et le nom de la maison d'édition et l'année de publication selon les deux modèles ci-dessous.

- Danowski RG, Chanussot JC. *Traumatologie du sport*. 7 ed. Paris : Masson, 2005.
- Meltzer PS, Kallioniemi A, Trend JM et al. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW (Eds). *The genetic basis of human cancer*. New-York : McGraw-Hill, 2002:93-113.

Les références de documents disponibles en ligne doivent comporter le nom des auteurs, le titre de la référence, l'adresse du site précédée de l'expression « Disponible sur... » et suivie de la date de consultation entre crochets.

- American Cancer Society. Recommendations for the Early Detection of Breast Cancer. Atlanta: ACS, 2017. Disponible sur : <https://www.cancer.org/cancer/breast-cancer/screening-tests-and-early-detection/american-cancer-society-recommendations-for-the-early-detection-of-breast-cancer.html> [consulté le 30 mai 2018].

Les références de recommandations de bonne pratique, notes de cadrage, consensus doivent comporter le nom de l'agence publiant la recommandation, le titre de la recommandation, la ville de l'éditeur, l'année de publication.

- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé. Prévention et traitement de la maladie thromboembolique veineuse en médecine. Paris: Afssaps, 2009.

Pour les revues systématiques de la littérature, les méta-analyses de la base de données de la Cochrane, le numéro de la référence de la Cochrane doit figurer en fin de référence.

- Montgomery P, Dennis J. Bright light therapy for sleep problems in adults aged 60+.Cochrane Database Syst Rev 2002;2:CD003403.

Les décrets de loi ou les références juridiques doivent comporter en une phrase le type de loi et le numéro de celle-ci.

- Décret n° 2010-904 du 2 août 2010 relatif aux conditions d'autorisation des programmes d'éducation thérapeutique du patient.
- Code de la santé publique-art. L1161-1 à L1161-6 (V).

Le référencement des travaux de thèse se présente de la manière suivante :

- Tanguy-Cancouët C. Prise en charge thérapeutique médicamenteuse et non médicamenteuse de la douleur des personnes âgées en EHPAD : étude quantitative auprès des résidents et des soignants dans le Nord Finistère. Thèse de médecine : Université de Bretagne occidentale, 2013.

Les manuscrits ne respectant pas ces recommandations minimales sont retournés aux auteurs avant toute évaluation par la rédaction.

LES RUBRIQUES DE LA REVUE

RUBRIQUE RECHERCHE

1. Article de recherche original

C'est la présentation d'un travail scientifique original (qualitatif, quantitatif ou interventionnel) conduit dans le champ des soins premiers. La longueur maximale recommandée est de 30000 signes espaces compris (soit environ 5000 mots), résumés, tableaux et références inclus. Le nombre de références bibliographiques ne devrait pas dépasser 25, sauf dans le cas des revues de la littérature. Les résumés doivent être structurés en 5 paragraphes : contexte, objectif(s), méthode, résultats, conclusion. Le texte doit être conforme aux recommandations générales de forme précisée plus haut.

Le plan de l'article est de type IMRAD (Introduction, Méthode, Résultats « And » Discussion). Dans les sections méthode et résultats, un travail de recherche se rédige généralement au passé composé, parfois à l'imparfait, jamais au présent de l'indicatif, au futur ou au conditionnel. Dans la section discussion, le temps des verbes est libre. Il oscille généralement entre le présent et le passé composé, selon que le texte se réfère aux résultats du présent travail ou aux références

citées. La voix passive doit être privilégiée, et les premières personnes (ou les « on ») ne devraient être utilisées que pour rendre compte de considérations effectivement subjectives. La cohérence des données chiffrées présentées à la fois dans les tableaux et dans le texte doit être minutieusement contrôlée. Il est inutile de présenter la totalité des données chiffrées à la fois dans le texte du chapitre résultats et dans les tableaux.

Rappel concernant le Format IMRAD

INTRODUCTION (état des connaissances et problématisation)

Elle doit décrire le contexte, comporter des références précédentes en rapport avec le sujet, exposer la problématique ou les lacunes en lien avec le sujet. L'objectif principal et les objectifs secondaires doivent figurer en fin d'introduction (écrits au passé).

METHODE (comment l'équipe a fait pour répondre à la question de recherche)

Elle doit comporter une partie sur la population étudiée, le recueil de données, l'analyse des données, les critères de jugement, les tests statistiques, les logiciels utilisés, les autorisations de recherche sollicitées avec leurs numéros d'enregistrement.

RESULTATS

Le plus détaillé possible, les résultats d'analyse statistique doivent être reportés dans le texte ou sous forme de tableaux, avec les valeurs des *p* ou les intervalles de confiance. Pour les articles de recherche qualitative, les verbatims exemplaires doivent être présents dans le corps du texte, entre guillemets et en italique.

DISCUSSION

Elle commence par l'analyse des résultats principaux, suivie par la comparaison avec la littérature existante. Les forces et les faiblesses de l'étude doivent figurer dans une partie distincte, et les implications futures de ce travail ferment la discussion.

CONCLUSION

Une conclusion individualisée n'est pas indispensable. Si elle existe, elle ne doit pas être un résumé des résultats et de la discussion. La conclusion doit conclure la discussion en mettant en avant les implications des résultats pour la pratique ou la recherche future.

Recommandations spécifiques utilisées pour les articles originaux par exercer

- Les essais contrôlés randomisés doivent suivre les recommandations CONSORT : <http://www.consort-statement.org/>.
- Les études observationnelles en épidémiologie doivent suivre les recommandations STROBE : <http://www.strobe-statement.org/>.
- Les auteurs de recherche qualitative peuvent suivre l'échelle l'échelle COREQ : <http://intqhc.oxfordjournals.org/content/19/6/349>.
- Les revues systématiques de la littérature doivent suivre les recommandations PRISMA : <http://www.prisma-statement.org>.
- Les tests diagnostiques doivent suivre les recommandations STARD : <http://www.stard-statement.org/>.

2. Les situations complexes (case report)

Exercer, la revue francophone de médecine générale ne publie qu'exceptionnellement des situations complexes (issues de récits de situation complexe authentique ou pas). Pour être soumis à Exercer, un cas clinique doit rapporter un fait original particulièrement intéressant d'un point de vue pédagogique ou d'illustration des particularités et/ou de la complexité de la médecine générale. Le texte doit avoir au maximum 12 000 signes (soit environ 2000 mots) et 6 références. Il doit être structuré en 3 parties : introduction présentant le contexte de la situation, problématisation présentant les problématiques soulevées par la situation, résultats présentant des éléments de littérature relatifs à la situation, discussion de ces résultats et conclusion sur les perspectives générées par cette situation. Il est indispensable d'obtenir le consentement éclairé signé des patients pour une publication ainsi que toute personne identifiable dans l'entourage de ce patient. Le patient devrait avoir l'opportunité de vérifier le manuscrit final avant publication. L'avis d'un comité d'éthique est souhaitable.

RUBRIQUE EDUCATION

Il s'agit d'articles qui détaillent les concepts mis en œuvre, le contexte de la recherche, les procédures mises en œuvre et les résultats détaillés et discutés de l'évaluation. Exercer publie 2 types d'articles dans la Rubrique éducation :

1. Retours d'expérience en pédagogie et états des lieux de la formation initiale

Il s'agit d'articles dont l'objectif est de mettre à la disposition de la communauté les expériences de pédagogie, d'enseignement ou de validation mises en place dans les Départements de médecine générale, au sein des Collèges, ou par des institutions ou organismes de formation d'une part, et de rapports « épidémiologiques » faisant l'état des lieux des travaux de la communauté d'autre part.

Le format IMRAD est rarement adapté à ce type d'article, qui pourra par exemple être proposé au format PIE (planification, implantation, évaluation), ou tout autre format que justifient l'expérience ou les données rapportées.

Deux versions devront être soumises conjointement : une version courte, pour publication dans la revue imprimée et une version longue, pour mise à disposition en ligne.

La version courte

- 10000 signes maximum (soit environ 1650 mots), espaces et références comprises, sans résumé ;
- Le nombre de références ne devrait pas dépasser cinq ;
- Tableaux et figures doivent être proposés uniquement s'ils sont indispensables à la compréhension.

La version longue

- Sans limite de taille théorique, mais 30000 signes espaces compris (soit environ 5000 mots) sont un maximum raisonnable vis-à-vis du lecteur ;
- Résumé en français et en anglais ;
- Tableaux et figures, là encore sans limites théoriques de nombre, mais 5 tableaux et autant de figures sont une limite raisonnable ;

- Pas de limite du nombre de références ;
- Pas de limite de nombre et format des annexes.

2. Articles « conceptuels »

Il s'agit d'articles qui discutent des aspects fondamentaux de la pédagogie et des sciences de l'éducation. Ils s'apparentent plus à des éditoriaux ou des articles de position qu'à des publications originales de travaux. Il n'est pas possible de déterminer *a priori* une limite de taille ou un format, mais les auteurs devraient être conscients que la concision et la lisibilité sont les qualités fondamentales pour que ce type d'article soit publié. Pour illustrer ce propos, de nombreuses revues publient sous le format de lettres (research letter) avec une taille de 6 à 8000 caractères.

Exemple d'article conceptuel :

- Gocko X, Perdrix C, Compagnon L, Ghasarossian C, Renard V. Socialisation professionnelle et futur DES de médecine générale. *exercer* 2017;131:140-2.

3. Articles de recherche en sciences de l'éducation

Ces articles doivent suivre les critères des articles de la rubrique recherche

RUBRIQUE SOINS / DES SYNTHÈSES POUR LA PRATIQUE

Portée

Au travers de sa rubrique Soins, la revue *exercer* souhaite contribuer au partage et transfert des connaissances au sein de la communauté généraliste. Dans cette rubrique sont publiés des articles scientifiques de synthèse, sur des thématiques cliniques concernant l'exercice du médecin généraliste. *Exercer* ne publie pas de mises au point basées sur un avis d'expert, mais uniquement des articles didactiques reposant sur une revue systématique de la littérature, ou à défaut une revue narrative suffisamment argumentée et référencée. L'utilisation d'autres méthodes de synthèse devra être justifiée et pourra être considérée au cas par cas. Dans tous les cas, la thématique traitée et les données présentées doivent être directement utiles à la pratique quotidienne du médecin généraliste.

Contenu

L'introduction comprendra une justification à la réalisation de la synthèse. La question traitée dans la synthèse devra être claire et explicite, et la méthode de synthèse précisément décrite. Les résultats seront présentés sous une forme synthétique, de façon que le lecteur puisse les interpréter directement, et les éléments de discussion seront argumentés, référencés et mis à jour au moment de la soumission. Un (ou plusieurs) encadré(s), précisant les points-clés du texte est (sont) bienvenu(s). Une conclusion rappelant les principaux résultats et présentant surtout leur implication pour la pratique conclura l'article. La rédaction du texte doit formellement séparer les faits (référéncés) des opinions et/ou des sentiments des auteurs qui doivent être exprimés et indiqués comme tel. Les revues systématiques de la littérature doivent suivre les recommandations PRISMA : <http://www.prisma-statement.org/2.1.2%20-%20PRISMA%202009%20Checklist.pdf>.

Format

En général, la longueur de l'article ne devrait pas dépasser 35000 signes espaces compris (soit environ 5500 mots), incluant texte, résumés, références, figures et tableaux. Les articles au format IMRAD sont encouragés, mais d'autres formats pourront être acceptés, si la thématique le justifie et si le plan est clair et logique. Du fait du type d'article, le nombre de références n'est pas limité.

Exemples d'articles Soins :

- Soudais B, Schuers M, Lefebvre E, Etienne M, Pellerin L. Infections urinaires masculines en soins primaires. *exercer* 2018;146:368-73.
- François M, Hazard A, Bourrion B, de Chefdebien M, Saint-Lary O, Hanslik T. Surmédicalisation : causes, conséquences et leviers pour la maîtriser. *exercer* 2018;144:269-75.
- Kinouani S, Lajzerowicz N, Peurois M, Castéra P, Vanderkam P, Auriacombe M. La cigarette électronique : répondre aux questions des patients et aux doutes des médecins. *exercer* 2017;138:457-69.
- Bousageon R, Layrissé L, Tudrej B et al. Efficacité clinique des antispasmodiques musculotropes sur la douleur abdominale. *exercer* 2017;136:358-67.

LES EDITORIAUX

L'éditorial peut provenir spontanément d'un auteur ou être le fruit d'une commande de la rédaction. L'auteur ou le groupe d'auteurs expose un thème ou présente une opinion en expliquant sa position sur un sujet libre ou confié par la rédaction de la revue. L'éditorial peut attirer l'attention sur un sujet d'actualité ou un article de la revue. Il peut aussi donner ou alimenter (scientifiquement) une controverse. Les thèmes peuvent être médicaux ou concerner l'évolution du système de santé, voire l'organisation des soins ou des professions médicales. Il peut aussi concerner la formation médicale initiale et continue. Les editoriaux sont brefs (4 000 signes espaces compris, exceptionnellement 8 000) avec moins de 5 références. Une photo de l'auteur sera demandée par le secrétariat de la revue.

MODALITES D'EVALUATION

Les articles soumis sont évalués par la rédaction puis confiés à des relecteurs dans le respect de l'anonymat des auteurs. Les relecteurs s'engagent à suivre les recommandations éthiques de la revue *exercer*. Les relecteurs utilisent une grille d'évaluation critériée et proposent une suite à donner à la soumission. Ils argumentent leur évaluation sur le fond, la méthode, sur la forme et prodiguent des conseils ayant pour objectif d'aider les auteurs.

Les évaluations, elles aussi anonymes, sont retournées aux auteurs par la revue pour les aider à modifier leur texte selon les indications données. Les recommandations aux relecteurs sont disponibles sur le site de la revue *exercer*. Il est recommandé aux auteurs de les consulter également.

Dans le détail, le processus de soumission et d'évaluation est le suivant :

- Le secrétariat vérifie que l'article est conforme aux recommandations minimales de forme et de présentation générale du manuscrit (cf. supra),
- Si l'article répond aux recommandations minimales, il est examiné par la rédaction qui évalue :
 - Si l'article est conforme à la ligne éditoriale

- Si la qualité méthodologique et rédactionnelle est conforme aux standards de la revue.

Si l'article franchit ces premières étapes, il est revu par 3 relecteurs indépendants en aveugle qui évaluent l'originalité, la pertinence et la qualité scientifique en s'aidant de grilles spécifiques. Les trois évaluations sont alors transmises à la rédaction qui en fait la synthèse. À l'issue du processus, la rédaction rend un avis définitif. Cinq cas de figure sont possibles :

- L'article est accepté sous réserve de modifications mineures : les auteurs doivent fournir à la rédaction une version modifiée de leur manuscrit, qui tienne compte de toutes les remarques des relecteurs.
- L'article est accepté sous réserve de modifications majeures : les auteurs doivent fournir à la rédaction une version modifiée de leur manuscrit, qui tienne compte de toutes les remarques des relecteurs, ainsi qu'un document séparé sur lequel ils répondent point par point à toutes les remarques, suggestions et questions des relecteurs. Ces deux documents sont transmis aux mêmes relecteurs, qui statuent à nouveau.
- L'article est refusé en l'état, mais une deuxième soumission est possible, dans les mêmes conditions que dans le cas précédent. La décision finale de publication ne sera prise qu'après relecture de cette nouvelle soumission.
- L'article est refusé : les auteurs et les relecteurs reçoivent le document de synthèse de la rédaction (l'anonymat est conservé)
- L'article est accepté en l'état

La décision finale de publication est prise par la rédaction.

Le processus d'évaluation par des pairs est fondé sur un mélange de données factuelles et d'opinions subjectives qui ne conduit pas toujours à la bonne décision. Les auteurs dont l'article a finalement été rejeté peuvent faire appel de cette décision. Pour cela, ils doivent par courrier répondre point par point à toutes les critiques qui leur ont été faites sur le plan scientifique, et proposer la soumission d'une version révisée de leur article qui tienne compte de toutes les remarques faites et qui clarifie tous les points de discussion. Ce courrier sera examiné et commenté par les relecteurs de l'article, et la décision reviendra à la rédaction. Si la situation le justifie, la rédaction pourra décider de renvoyer la nouvelle version de l'article à trois autres relecteurs.

VU

NANCY, le **27 février 2020**
Le Président de Thèse

Professeur Stéphane ZUILY

NANCY, le **02 mars 2020**
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur Marc BRAUN

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **11085**

NANCY, le **03 mars 2020**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

Professeur Pierre MUTZENHARDT

RESUME DE LA THESE

Contexte : Le stéthoscope est un outil inventé au début du XIXe siècle. Devenu l'un des symboles de la médecine, il est utilisé quotidiennement dans la pratique du médecin généraliste. Dans un souci de rationalisation des pratiques d'examen, la sémiologie auscultatoire pulmonaire tend elle aussi à évoluer vers la médecine factuelle.

Objectif : Faire le point sur l'état actuel des connaissances sur l'auscultation pulmonaire et la sémiologie auscultatoire pulmonaire factuelle des pathologies les plus fréquemment rencontrées en médecine générale.

Méthode : Une revue narrative de la littérature des articles portant sur la sémiologie auscultatoire pulmonaire et sur les techniques d'auscultation pulmonaire des pathologies les plus fréquemment rencontrées en médecine générale.

Résultats : Plusieurs limites existent à une auscultation pulmonaire objective et reproductible parmi lesquelles seront développées : l'évolution des connaissances médicales avec un défaut de nomenclatures communes, les limites de l'audition humaine, les biais liés au stéthoscope lui-même, et un défaut de validation clinique de l'apport de la sémiologie auscultatoire dans le diagnostic.

Conclusion : Malgré ses imperfections, le stéthoscope aura encore longtemps une place dans le cabinet de consultation du médecin généraliste par son caractère rituel, son aspect pratique, non invasif, peu onéreux, facile d'utilisation, même si les évolutions futures tendront à transformer les pratiques.

TITRE EN ANGLAIS : Lung auscultation in primary cares: State of the Art.
A narrative literature review.

THÈSE : MÉDECINE GÉNÉRALE – ANNÉE 2020

MOTS-CLÉS : Auscultation pulmonaire ; Sémiologie ; Soins primaires ; *Evidence based medicine* ; Médecine factuelle ; Thèses et écrits académiques.

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex