



HAL
open science

L'intégration de l'Intelligence Artificielle dans la pratique des médecins généralistes : une exploration des pratiques actuelles et des perspectives futures

Marion Beregi, Justine Magnaval

► To cite this version:

Marion Beregi, Justine Magnaval. L'intégration de l'Intelligence Artificielle dans la pratique des médecins généralistes : une exploration des pratiques actuelles et des perspectives futures. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04564693

HAL Id: dumas-04564693

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04564693v1>

Submitted on 30 Apr 2024

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.



Faculté des sciences
médicales et paramédicales
Aix-Marseille Université

**L'intégration de l'Intelligence Artificielle dans la pratique des médecins
généralistes: une exploration des pratiques actuelles et des perspectives
futures**

T H E S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES

DE MARSEILLE

Le 18 Avril 2024

Par Madame Marion BEREGI

Né le 14 février 1997 à Lille (59)

Et

Par Madame Justine MAGNAVAL

Née le 7 décembre 1996 à Brive-La-Gaillarde (19)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur GENTILE Gaëtan

Président

Madame le Docteur GUILLOT Laure

Assesseur

Madame le Docteur HUBNER Joana

Directeur

Faculté des sciences médicales et paramédicales

Doyen

Vice-Doyen aux affaires générales
Vice-Doyen aux professions paramédicales
Conseiller

Pr. Georges LEONETTI

Pr. Patrick DESSI
Pr. Philippe BERBIS
Pr. Patrick VILLANI

Assesseurs :

- Aux études
- À la recherche
- À l'unité mixte de formation continue en santé
- Pour le secteur NORD
- Groupements Hospitaliers de territoire
- Aux masters

Pr. Kathia CHAUMOITRE
Pr. Jean-Louis MEGE
Pr. Justin MICHEL
Pr. Stéphane BERDAH
Pr. Jean-Noël ARGENSON
Pr. Pascal ADALIAN

Chargés de mission :

- Sciences humaines et sociales
- Relations internationales
- DU/DIU
- DPC
- Développement DPC

Pr. Pierre LE COZ
Pr. Stéphane RANQUE
Pr. Véronique VITTON
Pr. Gabrielle SARLON
Pr. Frédéric CASTINETTI
Pr. Thomas GRAILLON

Ecole de médecine

Directeur

Pr. Jean-Michel VITON

Chargés de mission

- PASS - LAS
- DFGSM
- DFASM
- DFASM
- Préparation aux ECN
- DES spécialités
- DES stages hospitaliers
- DES MG
- Démographie médicale
- Etudiant

Pr. Régis GUIEU
Pr. Anne-Laure PELISSIER
Pr. Marie-Aleth RICHARD
Pr. Marc BARTHET
Pr. Aurélie DAUMAS
Pr. Patrick DESSI
Pr. Benjamin BLONDEL
Pr. Christophe BARTOLI
Dr. Noémie RESSEGUIER
Lily BLANC-PACCHIONI

Ecole de médecine dentaire

Directeur

Directeurs adjoints

Chargés de mission

- Formation initiale
- Recherche
- Formation continue
- Relations internationales
- Internat et diplômes d'études spécialisées
- Affaires générales

Pr. Bruno FOTI

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Frédéric BUKIET

Pr. Hervé TASSERY

Pr. Virginie MONNET-CORTI

Dr. Alain TOSELLO

Ecole de maïeutique

Directrice

Madame Carole ZAKARIAN

Chargés de mission :

- 1er cycle
- 2e cycle

Madame Estelle BOISSIER

Madame Cécile NINA

Ecole des sciences de la réadaptation

Directeur

Directrice adjointe

Pr. Laurent BENSOUSSAN

Pr. Valérie AGHABABIAN

Ecole des sciences infirmières

Directeur

Pr. Sebastien COLSON

Professeurs honoraires

AGOSTINI Serge	CHARPIN Denis	GEROLAMI-SANTANDREA André
ALBANESE Jacques	CHARREL Michel	GIUDICELLI Sébastien
ALDIGHERI René	CHAUVEL Patrick	GOUDARD Alain
ALESSANDRINI Pierre	CHOUX Maurice	GOUIN François
ALLIEZ Bernard	CIANFARANI François	GRILLO Jean-Marie
AMBROSI Pierre	CLAVERIE Jean-Michel	GRIMAUD Jean-Charles
AQUARON Robert	CLEMENT Robert	GRISOLI François
ARGEME Maxime	COMBALBERT André	GROB Jean-Jacques
ASSADOURIAN Robert	CONTE-DEVOLX Bernard	GROULIER Pierre
AUFFRAY Jean-Pierre	CORRIOL Jacques	GUYSS Jean-Michel
AUTILLO-TOUATI Amapola	COULANGE Christian	HADIDA/SAYAG Jacqueline
AZORIN Jean-Michel	CURVALE Georges	HARLE Jean-Robert
BAILLE Daniel	DALMAS Henri	HASSOUN Jacques
BAILLE Yves	DE MICO Philippe	HEIM Marc
BARDOT Jacques	DEJOU Jacques	HOUEL Jean
BARDOT André	DELPERO Jean-Robert	HUGUET Jean-François
BERARD Pierre	DESSEIN Alain	JAQUET Philippe
BERGOIN Maurice	DELARQUE Alain	JAMMES Yves
BERLAND Yvon	DENIS Danièle	JOUBE Paulette
BERNARD Dominique	DEVIN Robert	JUHAN Claude
BERNARD Jean-Louis	DEVRED Philippe	JUIN Pierre
BERNARD Pierre-Marie	DJIANE Pierre	KAPHAN Gérard
BERTRAND Edmond	DONNET Vincent	KASBARIAN Michel
BISSET Jean-Pierre	DUCASSOU Jacques	KLEISBAUER Jean-Pierre
BLANC Bernard	DUFOUR Michel	LACHARD Jean
BLANC Jean-Louis	DUMON Henri	LAFFARGUE Pierre
BOLLINI Gérard	DURAND Jean-Marc	LAUGIER René
BONGRAND Pierre	ENJALBERT Alain	LE TREUT Yves
BONNEAU Henri	ERARD Jacques	LEGRE Régis
BONNET Jean-Louis	FAUGERE Gérard	LEVY Samuel
BONNOIT Jean	FAVRE Roger	LOUCHET Edmond
BORY Michel	FIECHI Marius	LOUIS René
BOTTA Alain	FARNARIER Georges	LUCIANI Jean-Marie
BOTTA-FRIDLUND Danielle	FIGARELLA Jacques	MAGALON Guy
BOUBLI Léon	FIGARELLA-BRANGER Dominique	MAGNAN Jacques
BOURGADE Augustin	FONTES Michel	MALLAN- MANCINI Josette
BOUVENOT Gilles	FOUREL Jean	MALMEJAC Claude
BOUYALA Jean-Marie	FRANCES Yves	MARANINCHI Dominique
BREMOND Georges	FRANCOIS Georges	MARIANI Paul
BRICOT René	FUENTES Pierre	MARTIN Claude
BRUNET Christian	GABRIEL Bernard	MARTINI Louis
BUREAU Henri	GALINIER Louis	MATTEI Jean François
CAMBOULIVES Jean	GALLAIS Hervé	MERCIER Claude
CARTOUZOU Guy	GAMERRE Marc	MICHEL Jean
CAU Pierre	GARCIN Michel	MICHOTÉY Georges
CHABOT Jean-Michel	GARNIER Jean-Marc	MIRANDA François
CHAMLIAN Albert	GAUTHIER André	MONFORT Gérard
	GERARD Raymond	MONGES André

Professeurs honoraires

MONGIN Maurice
MOULIN Guy
MUNDLER Olivier
NAZARIAN Serge
NICOLI René
NOIRCLERC Michel
OLIVE Daniel
OLMER Michel
OREHEK Jean
ORTHLIEB Jean-Daniel
PANUEL Michel
PAPY Jean-Jacques
PAULIN Raymond
PELOUX Yves
PENAUD Antony
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel
POUGET Jean
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RAOULT Didier
REBOUL Maurice
RICHAUD Christian
RIDINGS Bernard
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUDIER Jean
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SALVADORI André
SAMBUC Roland
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jacques
SARLES - PHILIP Nicole
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SEBAHOUN Gérard
SEITZ Jean-François
SERMENT Gérard
SIMEONI Horace
SIMON Jean
SOULAYROL René
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THIRION Xavier
THOMASSIN Jean-Marc
TRIGLIA Jean-Michel
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETES Bernard
WEILLER Pierre-Jean
ZATTARA Henri

Emeritat

2023

Pr AMBROSI Pierre	31/08/2026
Pr OLIVE Daniel	31/08/2026
Pr ROUDIER Jean	31/08/2026
Pr FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
Pr HARLE Jean-Robert	31/08/2025
Pr PANUEL Michel	31/08/2025
Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr BERLAND Yvon	31/08/2024
Pr CHARPIN Denis	31/08/2024
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2024
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2024
Pr COZZONE Patrick	31/08/2024
Pr MARANINCHI Dominique	31/08/2024
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2024

2022

Pr FIGARELLA-BRANGER Dominique	31/08/2025
Pr HARLE Jean-Robert	31/08/2025
Pr PANUEL Michel	31/08/2025
Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2023
Pr CHARPIN Denis	31/08/2023
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2023
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2023
Pr COZZONE Patrick	31/08/2023
Pr FONTES Michel	31/08/2023
Pr MARANINCHI Dominique	31/08/2023
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2023
Pr DEJOU Jacques	31/08/2023
Pr HUE Olivier	31/08/2023

2021

Pr BOUBLI Léon	31/08/2024
Pr LEGRE Régis	31/08/2024
Pr RAOULT Didier	31/08/2024
Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr FRANCES Yves	31/08/2022
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2022
Pr BRUNET Christian	31/08/2022
Pr COZZONE Patrick	31/08/2022
Pr FAVRE Roger	31/08/2022
Pr FONTES Michel	31/08/2022
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2022
Pr OLIVER Charles	31/08/2022

2020

Pr DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
Pr GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
Pr SAMBUC Roland	31/08/2023
Pr SEITZ Jean-François	31/08/2023
Pr BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr FRANCES Yves	31/08/2022
Pr BONGRAND Pierre	31/08/2021
Pr COZZONE Patrick	31/08/2021
Pr FAVRE Roger	31/08/2021
Pr FONTES Michel	31/08/2021
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2021
Pr WEILLER Pierre-Jean	31/08/2021

2019

Pr BERLAND Yvon	31/08/2022
Pr CHARPIN Denis	31/08/2022
Pr CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
Pr FRANCES Yves	31/08/2022
Pr CAU Pierre	31/08/2020
Pr COZZONE Patrick	31/08/2020
Pr DELMONT Jean	31/08/2020
Pr FAVRE Roger	31/08/2020
Pr FONTES Michel	31/08/2020
Pr MAGALON Guy	31/08/2020
Pr NAZARIAN Serge	31/08/2020
Pr OLIVER Charles	31/08/2020
Pr WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2018

Pr MARANINCHI Dominique	31/08/2021
Pr BOUVENOT Gilles	31/08/2019
Pr COZZONE Pierre	31/08/2019
Pr DELMONT Jean	31/08/2019
Pr FAVRE Roger	31/08/2019
Pr OLIVER Charles	31/08/2019
Pr RIDINGS Bernard	31/08/2021

2017

Pr ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
Pr BOUVENOT Gilles	31/08/2018
Pr CHAUVEL Patrick	31/08/2020
Pr COZZONE Pierre	31/08/2018
Pr DELMONT Jean	31/08/2018
Pr FAVRE Roger	31/08/2018
Pr OLIVER Charles	31/08/2018
Pr SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

2016

Pr	BONGRAND Pierre	31/08/2019
Pr	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
Pr	BRUNET Christian	31/08/2019
Pr	CAU Pierre	31/08/2019
Pr	COZZONE Patrick	31/08/2017
Pr	FAVRE Roger	31/08/2017
Pr	FONTES Michel	31/08/2019
Pr	JAMMES Yves	31/08/2019
Pr	NAZARIAN Serge	31/08/2019
Pr	OLIVER Charles	31/08/2017
Pr	POITOUT Dominique	31/08/2019
Pr	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
Pr	VIALETES Bernard	31/08/2019

2015

Pr	COULANGE Christian	31/08/2018
Pr	COURAND François	31/08/2018
Pr	FAVRE Roger	31/08/2016
Pr	MATTEI Jean-François	31/08/2016
Pr	OLIVER Charles	31/08/2016
Pr	VERVLOET Daniel	31/08/2016

2014

Pr	FUENTES Pierre	31/08/2017
Pr	GAMERRE Marc	31/08/2017
Pr	MAGALON Guy	31/08/2017
Pr	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
Pr	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2013

Pr	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
Pr	CARAYON Pierre	31/08/2016
Pr	COZZONE Patrick	31/08/2016
Pr	DELMONT Jean	31/08/2016
Pr	HENRY Jean-François	31/08/2016
Pr	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
Pr	RUFO Marcel	31/08/2016
Pr	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2012

Pr AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
Pr BOUVENOT Gilles	31/08/2015
Pr CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
Pr FAVRE Roger	31/08/2015
Pr MATTEI Jean-François	31/08/2015
Pr OLIVER Charles	31/08/2015
Pr VERVLOET Daniel	31/08/2015

2011

Pr DI MARINO Vincent	31/08/2015
Pr MARTIN Pierre	31/08/2015
Pr METRAS Dominique	31/08/2015

2010

Pr MAGNAN Jacques	31/12/2014
-------------------	------------

2009

Pr DJIANE Pierre	31/08/2011
Pr VERVLOET Daniel	31/08/2012

2008

Pr LEVY Samuel	31/08/2011
Pr JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
Pr PONCET Michel	31/08/2011
Pr KASBARIAN Michel	31/08/2011
Pr ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

Docteurs Honoris Causa

1967

Pr DADI (Italie)
Pr CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

Pr MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
Pr T.A. LAMBO (Suisse)

1975

Pr O. SWENSON (U.S.A.)
Pr Lord J. WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

Pr P. FRANCHIMONT (Belgique)
Pr Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

Pr C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
Pr C. GIBBS (U.S.A.)
J.DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

Pr A. MARGULIS (U.S.A.)
Pr R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

Pr H. RAPPAPORT (U.S.A.)
Pr M. SCHOU (Danemark)
Pr M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
Pr S. REFSUM (Norvège)

1982

Pr W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

Pr S. MASSRY (U.S.A.)
Pr KLINSMANN (R.D.A.)

1986

Pr E. MIHICH (U.S.A.)
Pr T. MUNSAT (U.S.A.)
Pr LIANA BOLIS (Suisse)
Pr L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

Pr P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

Pr R. BERGUER (U.S.A.)
Pr W.K. ENGEL (U.S.A.)
Pr V. ASKANAS (U.S.A.)
Pr J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
Pr A. DAVIGNON (Canada)
Pr A. BETTARELLO (Brésil)

1989

Pr P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

Pr J.G. MC LEOD (Australie)
Pr J. PORTER (U.S.A.)

1991

Pr J. Edward MC DADE (U.S.A.)
Pr W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

Pr H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
Pr D. CARSON (U.S.A.)
Pr T. YAMAMURO (Japon)

1994

Pr G. KARPATI (Canada)
Pr W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

Pr D. WALKER (U.S.A.)
Pr M. MULLER (Suisse)
Pr V. BONOMINI (Italie)

1997

Pr C. DINARELLO (U.S.A.)
Pr D. STULBERG (U.S.A.)
Pr A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
Pr P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

Pr O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

Pr J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
Pr D. COLLEN (Belgique)
Pr S. DIMAURO (U. S. A.)

Docteurs Honoris Causa

2000

D. SPIEGEL (U. S. A.)

C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

P-B. BENNET (U. S. A.)

G. HUGUES (Grande Bretagne)

J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

M. ABEDI (Canada)

K. DAI (Chine)

2003

T. MARRIE (Canada)

G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. DAKE (U.S.A.)

2005

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

S. KAUFMANN (Allemagne)

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CASTINETTI Frédéric	FLECHER Xavier
ALIMI Yves	CECCALDI Mathieu	FOUILLOUX Virginie
AMABILE Philippe	CERMOLACCE Michel	FOTI Bruno
ANDRE Nicolas	CHAGNAUD Christophe	FOURNIER Pierre-Edouard
ARGENSON Jean-Noël	CHAMBOST Hervé	FRANCESCHI Frédéric
ASTOUL Philippe	CHAMPSAUR Pierre	FUENTES Stéphane
ATTARIAN Shahram	CHANEZ Pascal	GABERT Jean
AUDOIN Bertrand	CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GABORIT Bénédicte
AUQUIER Pascal	CHARREL Rémi	GAINNIER Marc
AVIERINOS Jean-François	CHAUMOITRE Kathia	<i>GARCIA Stéphane (disponibilité)</i>
AZULAY Jean-Philippe	CHIARONI Jacques	GARIBOLDI Vlad
BARLIER-SETTI Anne	CHINOT Olivier	GAUDART Jean
BARLOGIS Vincent	CHOSSEGROS Cyrille	GAUDY-MARQUESTE Caroline
BARTHET Marc	COLLART Frédéric	GENTILE Stéphanie
BARTOLI Christophe	COSTELLO Régis	GERBEAUX Patrick
BARTOLI Jean-Michel	COUDERC Anne-Laure	GEROLAMI/SANTANDREA René
BARTOLI Michel	COURBIERE Blandine	GILBERT/ALESSI Marie-Christine
BARTOLOMEI Fabrice	CRAVELLO Ludovic	GIORGI Roch
BASTIDE Cyrille	CUISSET Thomas	GIOVANNI Antoine
BAT Flora	CUNY Thomas	GIRARD Nadine
BELIARD-LASSERRE Sophie	DA FONSECA David	GIRAUD/CHABROL Brigitte
BENSOUSSAN Laurent	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	GONCALVES Anthony
BERBIS Philippe	DANIEL Laurent	GONZALEZ Jean- Michel
BERBIS Julie	DARMON Patrice	GRAILLON Thomas
BERDAH Stéphane	DAUMAS Aurélie	GRANEL/REY Brigitte
BEROUD Christophe	DAVID Thierry	GRANDVAL Philippe
BERTRAND Baptiste	D'ERCOLE Claude	GREILLIER Laurent
BERTUCCI François	D'JOURNO Xavier	GUEDJ Eric
BEYER-BERJOT Laura	DEHARO Jean-Claude	GUIEU Régis
BLAISE Didier	DELAPORTE Emmanuel	GUIS Sandrine
BLANC Julie	<i>DESSI Patrick (Surnombre)</i>	GUYOT-CECCALDI Laurent
BLIN Olivier	DEVILLIER Raynier	GUYE Maxime
BLONDEL Benjamin	DISDIER Patrick	HABIB Gilbert
BOISSIER Romain	DODDOLI Christophe	HARDWIGSEN Jean
BONIN/GUILLAUME Sylvie	DRANCOURT Michel	HOUVENAEGHEL Gilles
BONELLO Laurent	DUBOURG Grégory	HRAIECH Sami
BOULATE David	DUBUS Jean-Christophe	JACQUIER Alexis
BOYER Laurent	DUFFAUD Florence	JOURDE-CHICHE Noémie
BREGEON Fabienne	DUFOUR Henry	JOUVE Jean-Luc
BRETELLE Florence	DUSSOL Bertrand	KAPLANSKI Gilles
BROUQUI Philippe	EBBO Mikaël	KARSENTY Gilles
BRUDER Nicolas	ESCLASSAN Rémi	KERBAUL François (détachement)
BRUE Thierry	EUSEBIO Alexandre	KRAHN Martin
BRUNET Philippe	FABRE Alexandre	LAFFORGUE Pierre
BUKIET Frédéric	FAKHRY Nicolas	LAGIER Jean-Christophe
BURTEY Stéphane	FAURE Alice	LAMBAUDIE Eric
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	FELICIAN Olivier	LANCON Christophe
CASANOVA Dominique	FENOLLAR Florence	LA SCOLA Bernard

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

LAUNAY Franck
LAVIEILLE Jean-Pierre
LE CORROLLER Thomas
LE GALL Michel
LECHEVALLIER Eric
LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
LEONE Marc
LEONETTI Georges
LEPIDI Hubert
LEVY Nicolas (disponibilité)
LOOSVELD Marie
MACE Loïc
MAGNAN Pierre-Edouard
MANCINI Julien
MEGE Jean-Louis
MERROT Thierry
METZLER/GUILLEMAIN Catherine
MEYER/DUTOUR Anne
MICCALEF/ROLL Joëlle
MICHEL Fabrice
MICHEL Gérard
MICHEL Justin
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MILLION Matthieu
MOAL Valérie
MONNET-CORTI Virginie
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOUTARDIER Vincent
NAUDIN Jean
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
NICOLLAS Richard
NGUYEN Karine
OLLIVIER Matthieu
OUAFIK L'Houcine
OVAERT-REGGIO Caroline
PADOVANI Laetitia
PAGANELLI Franck
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
PELLISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PERRIN Jeanne
PESENTI Sébastien
PETIT Philippe
PHAM Thao
PHILIP-ALLIEZ Camille
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique
PIQUET Philippe

PIRRO Nicolas
POINSO François
RACCAH Denis
RADULESCO Thomas
RANQUE Stéphane
REGIS Jean
REYNAUD/GAUBERT Martine
REYNAUD Rachel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth
RICHERI Raphaëlle
ROCHE Pierre-Hugues
ROCH Antoine
ROCHWERGER Richard
ROLL Patrice
ROSSI Dominique
SALAS Sébastien
SARLON-BARTOLI Gabrielle
SCAVARDA Didier
SCHLEINITZ Nicolas
SEBAG Frédéric
SIELEZNEFF Igor
SIMON Nicolas
STEIN Andréas
SUISSA Laurent
TABOURET Emeline
TAIEB David
THOMAS Pascal
THUNY Franck
TOMASINI Pascale
TOSELLO Barthélémy
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
TROPANO Patrick
TSIMARATOS Michel (détachement)
TURRINI Olivier
VALERO René
VAROQUAUX Arthur Damien
VELLY Lionel
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLA Antoine
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel
VITTON Véronique
VIEHWEGER Heide Elke (détachement)
VIVIER Eric
XERRI Luc
ZIELESKIEWICZ Laurent

◆ **Professeurs des Universités**

ABOUT Imad
ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
COLSON Sébastien
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

◆ **Professeur certifié**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

◆ **Professeur des Universités associé à mi-temps**

REVIS Joana

◆ **Professeur des Universités médecine générale**

GENTILE Gaëtan

◆ **Professeur associé des Universités à mi-temps médecine générale**

BARGIER Jacques
JANCZEWSKI Aurélie

◆ **Professeur des Universités associé à temps plein des disciplines médicales**

BOUSSUGES Alain

◆ **Professeur des Universités associé à mi-temps des disciplines médicales**

BOURVIS Nadège

Maître de conférences des Universités - Praticiens hospitaliers

ABOUDHARAM Gérard	GIRAUD Thomas	RESSEGUIER Noémie
AHERFI Sarah	GIRAUDEAU Anne	ROBERT Philippe
ANGELAKIS Emmanouil (<i>disponibilité</i>)	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	ROBERT Thomas
ANTEZACK Angéline	GOURIET Frédérique	ROCHE-POGGI Philippe
APPAY Romain	GRIMALDI Stéphane	ROCHIGNEUX Philippe
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	GUERIN Carole	ROMANET Pauline
BALLESTER Benoit	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	SABATIER Renaud
BARON Sophie	GUIDON Catherine	SARI-MINODIER Irène
BEGE Thierry	GUIBVARC'H Maud	SAULTIER Paul
BELLONI Didier	GUIVARCH Jokthan	SAVEANU Alexandru
BENYAMINE Audrey	HABERT Paul	SILVESTRI Frédéric
BIRNBAUM David	HAK Jean-François	STELLMANN Jan-Patrick
BLANCHET Isabelle	HAUTIER Aurélie	STEPHAN Grégory
BOBOT Mickael	HEIM Xavier	SUCHON Pierre
BOHAR Jacques	IBRAHIM KOSTA Manal	<i>TOGA Isabelle Retraite au 20/09/2023</i>
BONINI Francesca	JACQUOT Bruno	TOSELLO Alain
BOUCRAUT Joseph	JALOUX Charlotte	TROUDE Lucas
BOULAMERY Audrey	JARROT Pierre-André	TROUSSE Delphine
BOULLU/CIOCCA Sandrine	KASPI-PEZZOLI Elise	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
BOUSSEN Salah Michel	L'OLLIVIER Coralie	VELY Frédéric
BUFFAT Christophe	LABORDE Gilles	VENTON Geoffroy
CAMILLERI Serge	LABIT-BOUVIER Corinne	ZATTARA/CANNONI Hélène
CAMOIN Ariane	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	
CAMPANA Fabrice	LAGARDE Stanislas	
CARRON Romain	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
CASAZZA Estelle	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
CASSAGNE Carole	LAMBERT Isabelle	
CATHERINE Jean-Hugues	LAURENT Michel	
CHAUDET Hervé	LENOIR Marien	
CHOPINET Sophie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
CHRETIEN Anne-Sophie	MAAROUF Adil	
COZE Carole	MACAGNO Nicolas	
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	MALISSEN Nausicaa	
DALES Jean-Philippe	<i>MAUES DE PAULA André (disponibilité)</i>	
DARIEL Anne	MEGE Diane	
DEHARO Pierre	MENSE Chloé	
DELLIAUX Stéphane	MENU Estelle	
DELTEIL Clémence	MORAND-HUGUET Aurélie	
DESPLAT/JEGO Sophie	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NETTER Antoine	
DUFOUR Jean-Charles	NINOVE Laetitia	
ELDIN Carole	NOIRRIE-ESCLASSAN Emmanuelle	
FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine	
FRANKEL Diane	PAULMYER/LACROIX Odile	
FROMNOT Julien	PIZZO Francesca	
GARCIAZ Sylvain	POMMEL Ludovic	
GASTALDI Marguerite	PRECKEL Bernard-Eric	
GAUDRY Marine	PROST Solène	
GELSI/BOYER Véronique	RE Jean-Philippe	

◆ Maître de conférences des Universités (mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad
BARBACARU/PERLES T. A.
BERLAND Caroline
BOYER Sylvie
DEGIOANNI/SALLE Anna

DESNUES Benoît
MARANINCHI Marie
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky
MEZOUAR Soraya
POGGI Marjorie

RUEL Jérôme
THOLLON Lionel
THIRION Sylvie
VERNA Emeline

◆ Maître de conférence des Universités de médecine générale

CASANOVA Ludovic
JEGO SABLIER Maëva

◆ Maître de conférences associés de médecine générale à mi-temps

BERNAL Alexis
FIERLING Thomas
FORTE Jenny
GUERCIA Olivier
GUILLOT Laure
MIGLIARDI Jonathan
MITILIAN Eva
THERY Didier

◆ Maître de conférences associés à mi-temps

BOURRIQUEN Maryline
LAZZAROTTO Sébastien
LUCAS Guillaume
MATHIEU Marion
MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie
MORIN-GALFOUT Sara
ROMAN Christophe
TRINQUET Laure
VILLA Milène

◆ **CDI LRU temps plein Ecole des Sciences de la réadaptation**

Formation Ergothérapie

BLANC Catheline
DESPRES Géraldine
GIRAUDIER Anaïs
PAVE Julien

Formation Pédicurie-Podologie

GRIFFON Patricia
PETITJEAN Aurélie

Formation Orthoptie

MONTICOLO Chloé

Formation Masso-Kinésithérapie

AUTHIER Guillaume	HOUDANT Benjamin
CAORS Béatrice	MIRAPEIX Sébastien
CHAULLET Karine	MULLER Philippe
ERCOLANO Bruno	ROSTAGNO Stéphan
HENRY Joannie	

◆ **CDD LRU temps plein Ecole des Sciences infirmières**

CHAYS-AMANIA Audrey

◆ **CDD LRU temps plein Anglais**

GILSINN Amanda

◆ **Attaché temporaire d'enseignement et de recherche**

SACHAU-CARCEL Géraldine

◆ **CDI LRU Ecole de Maïeutique**

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers Maîtres de conférences des Universités - Praticiens hospitaliers Enseignants mono-appartenants Enseignants médecine générale Enseignants associés

◆ ANATOMIE 4201

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)
GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)
LAGIER Aude (MCU-PH) (disponibilité)
THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

◆ ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH) (disponibilité)
XERRI Luc (PU-PH)
APPAY Romain (MCU-PH)
DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH) (disponibilité)

◆ ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801

BRUDER Nicolas (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MICHEL Fabrice (PU-PH)
VELLY Lionel (PU-PH)
ZIELESKIEWICZ Laurent (PU-PH)
BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)
GUIDON Catherine (MCU-PH)

◆ ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

◆ ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)
DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)
VERNA Emeline (MCF)
SACHAU-CARCEL Géraldine (ATER)

◆ BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
DUBOURG Grégory (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
AHERFI Sarah (MCU-PH)
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) (disponibilité)
BARON Sophie (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)
CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)
LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

◆ BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)
BUFFAT Christophe (MCU-PH)
FROMNOT Julien (MCU-PH)
MARLINGE Marion (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
ROMANET Pauline (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE ET MEDECINE DU
DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)
PERRIN Jeanne (PU-PH)

◆ **BIOPHYSIQUE ET MEDECINE
NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)
GUYE Maxime (PU-PH)
TAIEB David (PU-PH)
BELIN Pascal (PR) (69ème section)
RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)
CAMMILLERI Serge (MCU-PH)
BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF)
(69ème section)

◆ **BIostatISTIQUES,
INFORMATIQUE MEDICALE
ET TECHNOLOGIES
DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)
GIORGI Roch (PU-PH)
MANCINI Julien (PU-PH)
CHAUDET Hervé (MCU-PH)
DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)
ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)
BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

◆ **CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
OLLIVIER Matthieu (PU-PH)
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPANO Patrick (PU-PH)
PROST Solène (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)
FRANKEL Diane (MCU-PH)
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

◆ **CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)
BONELLO Laurent (PU PH)
CUISSSET Thomas (PU-PH)
DEHARO Jean-Claude (PU-PH)
FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)
HABIB Gilbert (PU-PH)
PAGANELLI Franck (PU-PH)
THUNY Franck (PU-PH)
DEHARO Pierre (MCU PH)

◆ **CHIRURGIE VISCERALE
ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)
BEYER-BERJOT Laura (PU-PH)
HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
SIELEZNEFF Igor (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)
BEGE Thierry (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)
CHOPINET Sophie (MCU-PH)
DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)
GUERIN Carole (MCU PH)
MEGE Diane (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE INFANTILE 5402**

FAURE Alice (PU PH)
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
PESENTI Sébastien (PU-PH)
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) (détachement)
DARIEL Anne (MCU-PH)

◆ **CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
PADOVANI Laetitia (PH-PH)
SALAS Sébastien (PU-PH)
TABOURET Emeline (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)
ROCHIGNEUX Philippe (MCU-PH)
SABATIER Renaud (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)
SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU-PH)
GAUDRY Marine (MCU-PH)

◆ **HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

◆ **DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)
DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)
GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)
MALISSEN Nausicaa (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT-CECCALDI Laurent (PU-PH)
FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

BOULATE David (PU-PH)
COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
FOUILLOUX Virginie (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)
LENOIR Marien (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE PLASTIQUE, RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004**

BERTRAND Baptiste (PU-PH)
CASANOVA Dominique (PU-PH)
HAUTIER Aurélie (MCU-PH)
JALOUX Charlotte (MCU-PH)

◆ **GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GONZALEZ Jean-Michel (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

◆ **GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH) Disponibilité
NGYUEN Karine (PU-PH)
ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

◆ ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
CUNY Thomas (PU-PH)

◆ EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
BERBIS Julie (PU-PH)
BOYER Laurent (PU-PH)
GENTILE Stéphanie (PU-PH)
LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)
RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

◆ IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
MEGE Jean-Louis (PU-PH)
OLIVE Daniel (PU-PH)
VIVIER Eric (PU-PH)
FERON François (PR) (69ème section)
BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
HEIM Xavier (MCU-PH)
JARROT Pierre-André (MCU PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

◆ MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)
MILLION Matthieu (PU-PH)
PAROLA Philippe (PU-PH)
STEIN Andréas (PU-PH)
ELDIN Carole (MCU-PH)

◆ GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BLANC Julie (PU-PH)
BRETTELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)
NETTER Antoine (MCU-PH)

◆ HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

BLAISE Didier (PU-PH)
COSTELLO Régis (PU-PH)
CHIARONI Jacques (PU-PH)
DEVILLIER Raynier (PU PH)
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
LOOSVELD Marie (PU-PH)
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
VEY Norbert (PU-PH)
GARCIAZ Sylvain (MCU-PH)
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
IBRAHIM KOSTA Manal (MCU PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
SUCHON Pierre (MCU-PH)
VENTON (MCU-PH)
POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

◆ MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

BARTOLI Christophe (PU-PH)
LEONETTI Georges (PU-PH)
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)
DELTEIL Clémence (MCU PH)
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)
BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

◆ MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
VITON Jean-Michel (PU-PH)

◆ **MEDECINE D'URGENCE 4805**

GERBEAUX Patrick (PU PH)
KERBAUL François (PU-PH) détachement
MICHELET Pierre (PU-PH)

◆ **MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
COUDERC Anne-Laure (PU-PH)
DISDIER Patrick (PU-PH)
EBBO Mikael (PU-PH)
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
ROSSI Pascal (PU-PH)
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)
BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

◆ **NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stéphanne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
MOAL Valérie (PU-PH)
BOBOT Mickael (MCU-PH)
ROBERT Thomas (MCU-PH)

◆ **NUTRITION 4404**

BELIARD Sophie (PU-PH)
DARMON Patrice (PU-PH)
RACCAH Denis (PU-PH)
VALERO René (PU-PH)
ATLAN Catherine (MCU-PH) (disponibilité)
MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

◆ **ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)
SOBOL Hagay (PR) (65ème section)
MEZOUAR Soraya (65ème section)

◆ **MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)
VILLA Antoine (PU-PH)
SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

◆ **MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)
BARGIER Jacques (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)
JANCZEWSKI Aurélie (PR associé Méd. Gén. À mi-temps)
CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)
JEGO SABLIER Maëva (MCF Méd. Gén. Temps plein)
BERNAL Alexis (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
FIERLING Thomas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
GUERCIA Olivier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
GUILLOT Laure (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
MIGLIARDI Jonathan (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
MITILIAN Eva (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

◆ **NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)
FUENTES Stéphane (PU-PH)
GRAILLON Thomas (PU PH)
REGIS Jean (PU-PH)
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
SCAVARDA Didier (PU-PH)
CARRON Romain (MCU PH)
TROUDE Lucas (MCU-PH)

◆ **NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)
AUDOIN Bertrand (PU-PH)
AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)
CECCALDI Mathieu (PU-PH)
EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
FELICIAN Olivier (PU-PH)
PELLETIER Jean (PU-PH)
SUISSA Laurent (PU-PH)
GRIMALDI Stéphan (MCU-PH)
MAAROUF Adil (MCU-PH)

◆ OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

◆ OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH) (surnombre)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

RADULESCO Thomas (PU-PH)

◆ PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

MENU Estelle (MCU-PH)

TOGA Isabelle (MCU-PH) Retraite le 20/09/2023

◆ PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

MORAND-HUGGET Aurélie (MCU-PH)

SAULTIER Paul (MCU-PH)

◆ PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

CERMOLACCE Michel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

◆ PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE 4904

BAT Flora (PU-PH)

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

◆ PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE 4803

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

◆ PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

◆ PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGÉON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

PIZZO Francesca (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

◆ **PSYCHOLOGIE -
PSYCHOLOGIE CLINIQUE,
PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

◆ **RADIOLOGIE ET
IMAGERIE MEDICALE 4302**

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
PETIT Philippe (PU-PH)
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)
HABERT Paul (MCU PH)
HAK Jean-François (MCU PH)
STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

◆ **REANIMATION MEDICALE ;
MEDECINE URGENCE 4802**

GAINNIER Marc (PU-PH)
HRAIECH Sami (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

◆ **SCIENCES DE LA REEDUCATION
ET READAPTATION 91**

REVIS Joana (PAST)
AUTHIER Guillaume
BLANC Catheline
CAORS Béatrice
CHAULLET Karine
ERCOLANO Bruno
GRIFFON Patricia
GIRAUDIER Anaïs
GRIFFON Patricia
HENRY Joannie
HOUDANT Benjamin
MIRAPEIX Sébastien
MONTICOLO Chloé
MULLER Philippe
PAVE Julien
PETITJEAN Aurélie
ROSTAGNO Stéphan
LAZZAROTTO Sébastien (MAST)
TRINQUET Laure (MAST)

◆ **PNEUMOLOGIE ;
ADDICTOLOGIE 5101**

ASTOUL Philippe (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
GREILLIER Laurent (PU PH)
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)
TOMASINI Pascale (PU-PH)

◆ **RHUMATOLOGIE 5001**

GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)

◆ **THERAPEUTIQUE ;
MEDECINE D'URGENCE ;
ADDICTOLOGIE 4804**

DAUMAS Aurélie (PU-PH)
VILLANI Patrick (PU-PH)

◆ **UROLOGIE 5204**

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
BOISSIER Romain (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

◆ **MAÏËTIQUE 90**

CLADY Emilie
FREMONDIERE Pierre
MATTEO Caroline
MONLEAU Sophie
MUSSARD-HASSLER Pascale
REPELLIN David
RIQUET Sébastien
ZAKARIAN Carole

◆ **SCIENCES INFIRMIERES 92**

COLSON Sébastien (PR)
BOURRIQUEN Maryline (MAST)
LUCAS Guillaume (MAST)
MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)
MELLINAS Marie (MAST)
ROMAN Christophe (MAST)
VILLA Milène (MAST)

◆ **ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE ET ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE 56-01**

LE GALL Michel (PU-PH)
PHILIP-ALLIEZ Camille (PU-PH)
TARDIEU Corinne (PU-PH)
BLANCHET Isabelle (MCU-PH)
BOHAR Jacques (MCU-PH)
CAMOIN Ariane (MCU-PH)
GAUBERT Jacques (MCU-PH)
NOIRRIT-ESCLASSAN Emmanuelle (MCU-PH)

◆ **DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATERIAUX 58-01**

BUKIET Frédéric (PU-PH)
ESCLASSAN Rémi (PU-PH)
TASSERY Hervé (PU-PH)
TERRER Elodie (PU-PH)
ABOUDHARAM Gérard (MCU-PH)
BALLESTER Benoît (MCU-PH)
CASAZZA Estelle (MCU-PH)
GIRAUD Thomas (MCU-PH)
GIRAUDEAU Anne (MCU-PH)
GUIVARC'H Maud (MCU-PH)
JACQUOT Bruno (MCU-PH)
LABORDE Gilles (MCU-PH)
LAURENT Michel (MCU-PH)
MENSE Chloé (MCU-PH)
POMMEL Ludovic (MCU-PH)
PRECKEL Bernard-Eric (MCU-PH)
RE Jean-Philippe (MCU-PH)
SILVESTRI Frédéric (MCU-PH)
STEPHAN Grégory (MCU-PH)
TOSELLO Alain (MCU-PH)

◆ **CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE 57-01**

MONNET-CORTI Virginie (PU-PH)
ANTEZACK Angéline (MCU-PH)
BELLONI Didier (MCU-PH)
CAMPANA Fabrice (MCU-PH)
CATHERINE Jean-Hugues (MCU-PH)
ROCHE-POGGI Philippe (MCU-PH)

◆ **PREVENTION, EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE, ODONTOLOGIE LEGALE 56-02**

FOTI Bruno (PU-PH)
LE GALL Michel (PU-PH)
LAN Romain (MCU-PH)

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 65**

ABOUT Imad (PR)

Remerciements

Aux membres du jury :

A Monsieur le Professeur Gaëtan Gentile,

Nous vous sommes profondément reconnaissantes d'avoir accepté de présider cette thèse. Veuillez accepter nos sincères remerciements et le témoignage de notre plus grand respect pour l'attention que vous avez accordée à notre projet

A Madame le Docteur Laure Guillot

Nous tenons à vous exprimer nos sincères remerciements pour l'honneur que vous nous accordez en intégrant le jury de cette thèse.

A Madame le Docteur Joana Hubner,

Nous te remercions pour avoir dirigé cette thèse. Un grand merci pour ta confiance, ton soutien et ta disponibilité. C'était un plaisir de mener à bien ce projet avec toi. Nous avons énormément appris et te sommes très reconnaissantes.

A Monsieur le Docteur Christian Derancourt,

Nous tenons toutes deux à te remercier pour ton soutien. Ton aide en matière de méthodologie et tes conseils avisés nous ont permis d'accélérer et d'avancer cette thèse avant le départ de Justine en Guyane.

A Monsieur le Professeur Jean Paul Beregi

Merci infiniment pour ton aide et tes précieuses corrections. C'est une chance pour nous de t'avoir eu dans l'équipe.

A Monsieur Annas Sebai, biostatisticien à la délégation à la recherche clinique et à l'innovation du CH de Toulon. Merci pour votre expertise et votre aide précieuse tout au long de thèse. Nous vous sommes profondément reconnaissantes pour votre engagement et votre rigueur. Merci d'avoir été une part essentielle de ce travail.

Remerciement de Justine :

À Marion, sans qui je n'aurais probablement pas terminé cette thèse à temps, et qui devient une très jeune thésée. Merci de t'être autant investie malgré tes stages très prenants. Merci d'avoir supporté ma tyrannie et mes réveils matinaux. À Forcalquier, je te remercie d'avoir enduré ma mauvaise humeur, mon ménage exigeant, mon hyperactivité, mes envies intempestives de skier, ma cuisine inexistante, mes deux ou trois coups droits dans le nez, mon incapacité totale à rester dans cet appartement et tant d'autres choses... Et enfin, merci pour ta spontanéité, ton écoute, ta franchise, ton humour, ta générosité, ton optimisme. Je suis tellement heureuse d'être tombée sur ta route entre une sortie puff et un concert de guitare dans le couloir. Faire cette thèse avec toi n'a fait que confirmer la haute estime que j'ai pour toi. Tu sais que je n'aime pas trop les bromances, mais là, je pense que c'en est une.

À mes parents

À mon Papa, à toi qui, depuis vingt-sept ans, me couvres d'un amour inconditionnel et de ta fierté. Tu m'as appris la persévérance et la ténacité à travers la musique, notamment. Et même si ma clarinette est bien rangée dans sa boîte, elle sera dépoussiérée, je te le promets! Être ta fille a toujours été simple et doux, même dans mes expériences les plus farfelues. Merci pour ton soutien, pour tes valeurs et toutes les belles choses qui font de toi un papa extraordinaire.

À ma maman, une femme extraordinaire mais aussi une grande soignante. Tu m'as montré, tout au long de ces neuf années d'étude, ce que c'était de prendre soin des autres. Je t'admire énormément, et j'admire la merveilleuse infirmière que tu es depuis qu'on a soigné mamie ensemble. Et si enfin j'arrive à être un bon médecin, ça sera grâce à toi. Donc, merci. Je pourrais te remercier pour une multitude de choses : pour ta confiance, ton amour, ton entrain, ton dynamisme, ton écoute... Toutes ces choses qui feront de moi, en plus d'être docteur, une femme accomplie.

À Nayan, mon Douds. Je n'ai rien vu arriver, aujourd'hui je ne t'imagine plus partir. Et pourtant, je ne te rends pas la tâche facile avec mon vagabondage. Merci d'être à mes côtés tous les jours et dans toutes les situations. Je te remercie de toujours m'accompagner et de me soutenir dans mes projets. Merci d'écouter et de me conseiller face à mes déboires médicaux. Tu parviens à apaiser mon stress. Je te suis extrêmement reconnaissante de m'apporter cette stabilité inébranlable dans ma vie de baroudeuse. Je trouve qu'on s'équilibre bien, toi et moi. Je peux dire que je suis heureuse et fière d'être à tes côtés. Ton attention, ta tendresse et ta bienveillance représentent beaucoup pour moi. Et puis, des fois, on se marre bien aussi. Pourvu que ça dure. Je t'aime.

À ma famille

À mon frère, depuis toujours. Merci de ne m'avoir jamais fait tomber de ma chaise haute quand tu la secouais si vigoureusement. Merci de ne pas m'avoir porté un coup fatal de pioche. Je me souviendrai de ton « c'est cool » quand je t'ai annoncé en premier les résultats de PACES. Alors que finalement, je ne serais jamais arrivé là si tu n'avais pas fait mes DM de maths. J'ai de la chance de t'avoir comme grand frère. Tu es quelqu'un de merveilleux et tu mérites le meilleur.

À Olivier, je passe toujours de très bons moments avec toi. Merci d'être un si bon parrain.

À Tati Bazou, tu as toujours pris ton rôle de marraine très à cœur, et je te remercie pour ça.

À mes acolytes de Marseille :

À Arthur, évidemment mon Arturito. Difficile de tout résumer, de cette nuit dans ce B&B à Brignoles jusqu'à, je l'espère, ta visite en Guyane. Tu as été partie prenante de chaque aventure. Nos repos de garde n'ont jamais été de tout repos, de Monaco en ZX à la Sainte-Victoire en passant par Porquerolles. Et puis il y a eu la Corse, qui nous a adoptés tous les deux. Finalement, même à distance, je finissais toujours par te refilet Pouloute. Cet internat n'aurait pas été le même sans toi, et j'aurais moins bien mangé. Merci d'avoir réalisé pour presque toutes mes tartes au citron d'anniversaire. Merci de m'avoir fait découvrir Dijon, ou plutôt son brouillard. Tu auras toujours une place de choix dans ma vie, peu importe où j'atterris (probablement en Corse, comme toi, je l'espère).

À Clémence, qui par charité, un jour en cours, a bien voulu « être ma copine ». Je te remercie d'être venue à mon secours en gynéco ! Merci pour tous ces moments simples et magnifiques, ces bières, ces trajets, et encore ces bières. Merci de ne pas avoir mangé Pouloute. Merci d'avoir si souvent dit oui à mes escapades douteuses (#Kermesse). De toute façon, tu ne pourras pas m'oublier, je suis sur Famileo. Et puis, je suis tenace, alors tu resteras mon amie malgré la distance et même la sobriété. Le Sud-Ouest, le canard, et le rugby nous réuniront toujours.

À Lulu, le bout-en-train de notre trio. Merci d'être toujours motivée pour tout. Merci pour ta positivité et ton optimisme. Tu as été une belle rencontre et tu resteras pour moi une véritable amie.

Aux Bretons et à la Bretagne:

À Gwenn, tata Gwenn. Je retiendrai que le beurre doit être partout, qu'il rend chaque moment plus doux et qu'il doit être salé. Je n'oublierai jamais les pas de base de la gavotte, je te le promets. Merci pour ta belle amitié, inébranlable malgré la distance. Merci de m'avoir fait découvrir cette si belle Bretagne et d'avoir toujours réussi à la quitter pour venir me voir. Merci de n'avoir jamais fondu sous le soleil du Sud. Je te remercie d'avoir partagé ta recette de crêpes que j'honore à travers la France. Merci de m'avoir transmis la beauté de la culture bretonne. Même si tu es la plus grande lâcheuse de vue que je connaisse, tu as toujours été là dans les moments importants de ma vie, et ça compte énormément pour moi.

À Charlène, Chacha. Je te remercie pour ta douceur, ta tranquillité, ta force et ton soutien. J'admire énormément qui tu es et ce que tu deviens. Merci d'avoir apporté un peu de modération à ma vie, un peu de silence dans mes plaintes et beaucoup de chaleur à l'humidité de Brest. Je sais que tu aurais beaucoup aimé être là, et j'espère que tu sais la valeur que cela représente pour moi. Tu seras une pédiatre merveilleuse, tu es déjà une si belle personne. Et je suis sûre que tu finiras par skier avec un genou réparé.

À Arnaud, je te remercie pour ce premier jour à l'IDPCES et tous les jours qui ont suivi. Merci pour tout le bricolage au 29 rue de Gasté. Merci de m'avoir nourri quand je te soûlais avec de bonnes bouteilles et des histoires. J'espère que tu me laisseras toujours une place sur le podium des râleurs; je suis d'accord pour la deuxième place.

À Ronan, avec qui la vie est simple, toujours. Tu sais prendre les choses avec recul et bonne humeur ! Je me souviendrai de Brest mais aussi de la Croatie et de Budapest. Et puis de ce bar, sur les rochers avec Mamma mia. Merci de m'avoir accueilli quelques jours après ton installation à la Réunion, alors que tu étais débordé. Merci pour ton expérience sociologique sur le "bébé" marseillais. Un jour, je t'emmènerai chez Fonfon, d'ailleurs. Merci pour ta confiance et ton amitié.

À mes parents brestois, merci pour tout, et c'est beaucoup. Je te remercie, Laurence, de m'avoir accueillie dès ma première visite à Brest. Merci pour tes conseils et tes bons plans, qui à de nombreuses reprises m'ont évité des situations compliquées. Mais surtout, je vous remercie tous, Philippe, Laurence, Anne et Camille, d'avoir été ma famille en ces temps où j'étais si loin de ma

Corrèze. Merci pour ces après-midis thé et révisions, ces soirées ciné, ces escapades au vent salé... Au-delà du fait que je vous dois ma première année et mon équilibre psychologique pendant ces 6 ans, vous ferez toujours partie de ma famille. Je me languis d'avoir le temps de venir vous voir et de me poser simplement avec vous.

Aux Corses :

À Marc, qui m'a permis de découvrir la médecine générale et de l'aimer. Merci pour ton enseignement, ta bienveillance et ta confiance. Je te remercie de m'avoir fait une place en Corse, lors de mon stage et à chaque fois que je reviens.

Merci à Angelica et à Alex, pour votre accueil et votre amitié.

Aux Erasmus

A Chiara, Gracias por haber estado y seguir estando. Te agradezco por este maravilloso año en Murcia. Un año hermoso, donde me enorgullecí de ser tu guía de estilo. Espero que recuerdes que no se deben usar calcetines altos con shorts ! Eres una persona radiante. Espero de todo corazón que encuentres tu equilibrio para ser feliz. Te mereces lo mejor, y además eres capaz de lograrlo. Gracias por hacer que esta amistad persista. Gracias por hacer largos viajes, en autobús, en tren, en avión, y luego por quedarte aunque te agote y ya estés cansada. Siempre me sentiré bien a tu lado.

A Carlos, gracias por recibirme en Murcia y luego en Madrid. Gracias por tu hermosa amistad. Eres una persona excepcional. Siempre serás bienvenido en mi casa.

Y gracias a los demás, Bryan, Emma, Matteo...

Aux Brivistes,

À Ludo, tu restes fidèle à toi-même depuis tant d'années. Tu es souvent loin, mais tu es toujours là quand il le faut. Dire que je ne suis jamais allée à Montargis... J'admire ton âme d'artiste et je te souhaite de vivre de belles expériences à l'avenir. Je suis heureuse que la musique nous ait réunis, même si tu es le seul musicien parmi nous deux.

À Sarah, tu es l'exemple même d'une amitié sincère. Deux SMS par an, et pourtant, nous avons toujours tant à partager. Merci de m'avoir accompagnée depuis nos jours de danse, merci d'être et de rester cette inconditionnelle amie d'enfance. Je suis fière de toi et de tes projets. J'ai hâte d'avoir plus de temps, qui sait on pourrait retourner en vadrouille toi et moi ?

Au Club des 5, Max, Benji, Elodie, et Jéré. Je ne rentre plus trop au pays, mais sachez que je ne l'oublie pas, et vous non plus.

Remerciements de Marion

À Justine, ma coloc, ma co-thésarde, mon amie, merci d'avoir été présente dès le début de notre internat et durant ces intenses derniers mois. Le premier semestre de cohabitation a été un début rêvé pour commencer cette nouvelle vie à travers nos fous rires, la bonne puff, les randos, les soirées, les restos qui ferment à 20h45... Puis durant cette thèse, je n'ai pu qu'apprécier tes nombreuses qualités (déjà connues) de rigueur et de franchise qui me poussent aussi à m'améliorer. J'ai toujours eu du mal avec les mots. Mais, notre amitié ne fait que commencer. Ah oui, merci Pouloute pour ta chaleureuse accueil, évidemment toujours prête à nous faire des câlins.

À ma Mère, merci de m'avoir soutenu chaque jour de ma vie, de m'avoir appris à vivre, de m'avoir sortie des bouquins pour mieux y retourner. Je te dois mon hyperactivité, nos fous rires sont toujours un plaisir et nos centaines de parties de tennis ne m'épuiseront jamais ou presque.

À mon Père, merci de m'avoir poussé à me dépasser en étant toujours fier de moi quoi qu'il arrive. Ton soutien, ton oreille attentive sont précieux. Merci pour ton implication dans cette thèse qui n'aurait pas été la même sans tes conseils. De ma collection de pierres à la médecine, tu m'inspires toujours autant.

À mon grand frère, Guillaume, qui a toujours veillé sur moi à sa manière, merci pour notre enfance, nos bagarres qui m'ont rendue plus forte, plus compétitive. Promis, la prochaine fois que j'entends « balade familiale », je t'écouterai plus.

À ma petite sœur, Élise, merci d'être la petite folie de la famille, nos fous rires ne font que commencer. Nous partageons tellement de choses, de mes vêtements (MES vêtements) jusqu'à nos passions. Je ne doute pas que la petite Élise de la famille va faire de grandes choses et surtout être heureuse.

À ma mamie, qui n'est plus avec nous physiquement mais à jamais dans nos cœurs. Merci pour ces vacances douces et pleines de rires à la Roquette, nous étions des petits-enfants bien gâtés.

À mon grand-père, merci de m'éclairer un peu plus chaque jour sur la pleine conscience de la vie et toutes tes anecdotes infinies dont je ne me lasserai (presque) jamais. Ton histoire de vie m'inspire et je suis heureuse que tu aies trouvé Michelle qui t'accompagne maintenant chaque jour.

À Eva et Lazlo, mes grands-parents que je n'ai pas connus. Cependant merci, votre parcours de vie incroyable qui m'a poussé à persévérer en prenant exemple sur votre combativité et votre courage.

À Jean-Chri et Sophie, merci pour les bons moments passés ensemble. Des bons repas de famille aux vacances sportives, nous en avons des souvenirs.

À Jérôme et Diane, merci pour l'accueil chaleureux dans votre maison, merci pour les stages de tennis.

À ma Petite Tata, Marie-Lou, merci pour ton sourire, ta joie de vivre et bien sûr tes tofets, tes couscous. Tu resteras toujours avec nous.

À mes cousins Valentin, Théo, Alexandre, Mathieu, merci pour les vacances, les repas de familles toujours plus fun, les idées de sketches toujours plus drôles avec vous.

À ma cousine Mathilde, merci pour ces étés passés de tennis, piscine, Frère Scott... Tu restes ma cousine préférée.

À Brigitte, ma marraine, merci d'être toujours présente malgré l'éloignement. Tes messages et tes encouragements m'ont toujours apaisé.

À Méli, Constance et Émilie, mes amies pour la vie, merci d'avoir été toujours là et de m'avoir permis de garder la tête froide à travers ces longues années d'étude. Je ne doute pas que nos prochaines aventures seront imprévisibles.

À Colin et Nicolas, merci pour ces parties de tennis, pour votre présence depuis le lycée, notre lien d'amitié est toujours présent malgré quelques défaites (évidemment pas à mon actif).

À la TR, Gladys, Valentin, Clarence, Elodie, David, Alex, Alice, Elodie, Heidi, Elena, Kiki, Marion, Charlotte, merci d'avoir rendu cet externat montpelliérain aussi incroyable, entre nos soirées, nos vacances, nos partiels (bon surtout les post-partiels). Les mots sont difficiles à trouver tellement les moments partagés ont été si nombreux. Je conclurais donc sur un CLUB.

À l'équipe des Pxx, Alice, Julie, Carla, Élis, merci d'être vous dans votre folie constante. Nos vacances, nos soirées et surtout "Martine restent" à jamais gravées.

À mes sœurs de Fal, mes piliers montpelliérains, Gladys et Élis, merci d'avoir rendu ça « bien trop facile ».

À l'équipe du stand des ECN, Alex, Élis, Thomas, Raphaël, merci pour ces soirées de révisions, depuis lundi mon gars.

À Maéva, merci pour ces sessions Kite et ces soirées. Dakhla fut un voyage hors du temps, que j'ai été ravie de partager avec toi. Hâte de voir notre prochaine destination.

À Ludivine, ma première rencontre marseillaise, merci pour ta joie de vivre et ta folie qui n'a pas d'égale. On va continuer de les faire nos quatres-cents coups.

À Mélissa, ma rencontre de cet été, merci d'être cette personne unique qui m'a fait me pousser dans mes idéaux et mes retranchements. Ces derniers mois ont été les plus intenses émotionnellement de ma vie. Nous en avons vécu des choses, entre le sauvetage d'un chat, les gardes, le ski, nos soirées qui n'avaient plus de fin. Hâte de voir ce que le futur nous réserve, qui sera sans aucun doute extraordinaire.

Au Docteur Tina Picardo, merci pour cette vision qui m'a donné envie d'être une médecin généraliste, Merci de m'avoir fait découvrir Forcalquier (petit plus pour les fraises).

Au Docteur Yoann Sarradon, merci pour ton enseignement toujours juste et de m'avoir encouragé à prendre confiance en moi.

À l'équipe d'urgence d'Avignon, merci pour ce semestre intense mais riche en apprentissage.

À mes cheffes d'endocrinologie, Anne-Sophie, Marwa, Katia, Véronique, merci pour votre apprentissage et vos conseils.

À Eliane, ma co-interne, Cheffe, amie, merci de m'avoir si bien intégrée avec ta bienveillance et de m'avoir permise de devenir un meilleur médecin.

À mes co-internes des urgences, Emma, Quentin, Hugo, Alexis, Mélissa, Yoan, Chloé, Yasmine, merci d'avoir rendu les gardes plus douces et le semestre plus fun.

À l'équipe de l'internat d'Avignon, Léa, Lisa, Guillaume, Paul, Fléchette..., pour ce semestre de fête et de sortie.

À l'équipe de l'internat de Toulon, Emma, Louis, Maxime, Chloé, Joséphine, Marion, Mathieu, Christophe, Milad, Devrim, Amaury... merci d'avoir rendu ce semestre si beau. Hâte de vous recroiser !

À tous ceux que j'ai sûrement oublié, merci de m'avoir soutenue pendant cet internat (qui n'est pas fini).

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	8
I. RÉSUMÉ.....	10
II. INTRODUCTION.....	11
III. MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	12
1) La population étudiée et recrutement.....	12
2) Le recueil de données.....	12
3) Les tests statistiques.....	12
IV. RÉSULTATS.....	13
1) Analyse descriptive.....	13
2) Analyse comparative	19
a. Les facteurs influençant l'utilisation actuelle de l'IA.....	19
b. Les facteurs influençant les avantages de l'IA perçus par les médecins interrogés.....	22
c. Les facteurs influençant le refus d'utilisation de l'IA.....	22
d. Les facteurs influençant les différents défis à relever pour l'intégration efficace de l'IA.....	24
e. Les facteurs influençant sur la question délégalation des tâches IA + autres acteurs de santé (IA+ IPA, IA + pharmacien IA + secrétaire...)	26
V. DISCUSSION.....	27
1) Interprétation des résultats et usages de l'IA chez les médecins généralistes.....	27
2) Comparaison avec les autres pays en médecine générale.....	28
3) Comparaison avec les autres spécialités médicales.....	29
VI. CONCLUSION.....	32
RÉFÉRENCES.....	33
ANNEXES.....	35
Annexe 1 : Questionnaire.....	35
Annexe 2 : Éthique.....	38
I. Éthique en santé.....	38
II. Problématiques inhérentes à l'intelligence artificielle.....	38
Annexe 3 : Histoire de l'intelligence artificielle.....	41
Annexe 4 : Les différents outils d'intelligence artificielle.....	42
I. Machine learning.....	42
II. Deep learning.....	43
III. Analyse prédictive.....	43
IV. Vision par ordinateur.....	44
V. Traitement langage naturel TLN.....	44
Annexe 5 : Tableaux descriptifs de la population.....	45
Annexe 6: Outils basés sur l'IA utilisés par les médecins interrogés.....	46
Annexe 7: Répartition des tranches de financement par an pour l'utilisation de l'IA.....	46
Annexe 8: Les facteurs influençant sur l'utilisation de l'IA.....	47
Annexe 9 : Les facteurs influençant les avantages de l'IA perçus par les médecins interrogés....	48
Annexe 10 : Les facteurs influençant le refus de l'IA.....	50
Annexe 11 : Les facteurs influençant les différents défis à relever pour l'intégration efficace de l'IA.	51
Annexe 12 : Les facteurs influençant la délégalation de l'IA.....	52
LISTE D'ABRÉVIATIONS.....	53

I. RÉSUMÉ

Contexte: L'intelligence artificielle (IA) est un domaine en rapide évolution, influençant de multiples secteurs, y compris la santé. Bien qu'elle pourrait offrir des réponses à la diminution des effectifs médicaux, l'adoption de l'intelligence artificielle en médecine générale en France est freinée par des obstacles éthiques et pratiques. Malgré une intégration progressive dans la vie quotidienne, l'intelligence artificielle reste un domaine mal défini qui mérite d'être enseigné avant d'être utilisé.

Objectif : Cette thèse vise à évaluer comment les médecins généralistes intègrent ou envisagent d'intégrer l'IA dans leur pratique.

Méthode : Une étude transversale quantitative descriptive à l'aide d'un questionnaire anonyme à questions fermées majoritairement. La population étudiée regroupe les médecins généralistes exerçant en France métropolitaine, en tant que médecin libéral (seul ou en groupe), médecin remplaçant et médecin exerçant à l'hôpital.

Résultats : Dans notre étude 404 médecins généralistes sur 102 000 visés en France ont répondu à l'enquête, ce qui représente un taux de réponse estimé à 0,4%, dont 78% ont une pratique diversifiée. 17 % des médecins généralistes interrogés utilisent l'IA dans leur pratique parmi eux, 49% des médecins interrogés utilisent l'IA en aide à la gestion des dossiers médicaux. 72 % des répondants ont exprimé un intérêt marqué pour suivre des formations dédiées à l'intelligence artificielle. Les médecins généralistes reconnaissent les avantages de l'IA, notamment pour la gestion des données médicales (68%), l'amélioration de la prise de décision médicale (61%), et la réduction des erreurs médicales (57%). 45% d'entre eux expriment des préoccupations liées à leur confiance envers l'intelligence artificielle. Les principaux défis à relever sont la protection des données des patients (78%), la nécessité de former les professionnels de santé (64%), et l'adaptation aux nouvelles technologies (57%). 24% hésitent à intégrer l'IA en raison de l'impact potentiel sur la relation médecin-patient (69%) et des craintes sur l'éthique et la responsabilité juridique (63%). Cependant, le coût n'est pas considéré comme un obstacle majeur.

Conclusion : Cette étude explore l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) en médecine générale. Cet outil s'inscrit dans une série de révolutions technologiques qui transforment le secteur médical. Il semble déjà avoir trouvé sa place dans d'autres spécialités médicales. Notre recherche témoigne aussi d'une confusion et d'un manque de connaissance sur l'IA, malgré un intérêt réel. La réticence à adopter l'IA en médecine générale peut s'expliquer par des problèmes techniques comme le manque de données adéquates, l'opacité des algorithmes, une législation absente mais également par des défis éthiques nombreux.

MOTS-CLÉS : intelligence artificielle ; médecine générale ; opinions ; soins primaires ; recherche quantitative ; technologie ; éthique et intelligence artificielle ; défis de l'IA en santé

II. INTRODUCTION

L'intelligence artificielle (IA) désigne un domaine de l'informatique qui se concentre sur le développement de systèmes capables d'effectuer des tâches intellectuelles complexes. Elle repose sur des algorithmes et des modèles mathématiques. Elle est alimentée par des données massives provenant d'Internet et grâce au progrès des systèmes de production, de transmission, de stockage.

L'IA relève de plusieurs techniques et approches telles que :

- L'apprentissage machine (ou machine learning), incluant les types supervisé, non supervisé et par renforcement, avec diverses techniques comme l'apprentissage profond. (ou deep learning)
- Les méthodes basées sur la logique et la connaissance, comprenant la représentation des connaissances, la programmation inductive (logique), les bases de connaissances, les moteurs d'inférence et de déduction, le raisonnement (symbolique) et les systèmes experts.
- Les méthodes statistiques, dont l'estimation bayésienne et les algorithmes d'optimisation.(1)

Bien que l'idée d'intelligence artificielle ait commencé à se former autour des années 1950 avec Alan Turing, c'est John McCarthy qui a introduit le terme "Intelligence Artificielle" en 1956. Marvin Minsky, co-fondateur du laboratoire d'IA au MIT (Massachusetts Institute of Technology), a donné cette définition : "La construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique".(2) (Annexe 3)

Aujourd'hui, l'IA est au cœur de nombreuses avancées technologiques. Elle évolue rapidement, influençant divers secteurs tels que la santé, les transports, et la finance. Des avancées récentes, notamment dans le domaine du deep learning, ont propulsé l'IA vers de nouvelles frontières, ouvrant la voie à des applications toujours plus sophistiquées et intégrées dans notre quotidien.

En 2023, selon la DREES (Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques) la France compte 99 500 médecins généralistes, avec une tendance persistante à la diminution (- 500 depuis janvier 2022). Le modèle prévoit une stagnation des effectifs jusqu'en 2027, suivie d'une croissance significative jusqu'en 2050. (3) En France, le médecin généraliste occupe une position clé au sein du système de santé. Il assure la coordination des soins, guide les patients dans leur parcours de santé, offre un suivi médical régulier et s'engage dans la prévention ainsi que dans l'éducation thérapeutique, couvrant ainsi les besoins de patients de tous âges et dans tous les aspects de la santé. (4) Depuis maintenant quelques années, toutes ces missions sont impactées par les technologies numériques (par exemple : les dossiers médicaux électroniques, les téléconsultations, les télé expertises et les prescriptions électroniques). Aujourd'hui l'intelligence artificielle fait ses premiers pas dans le cabinet du médecin généraliste.

Certaines spécialités sont très propices au développement de l'IA comme l'ophtalmologie ou la radiologie (7, 17). La médecine générale semble moins fertile au développement de cette technologie. La question a été abordée à travers la thèse de M. Bourdin en 2022. Elle explore l'impact de l'utilisation de IA dans la pratique de la médecine générale, en se concentrant sur une analyse qualitative à l'échelle départementale (Hérault). En interrogeant des médecins usagers de cette technologie, l'étude vise à comprendre les différentes façons dont l'IA est intégrée en consultation, ainsi que les défis et les opportunités perçus. (5)

Plusieurs outils numériques permettent d'aider le médecin généraliste dans sa pratique quotidienne (logiciel de gestion de cabinet notamment). La pandémie de Covid-19 a catalysé l'expansion de la télémédecine, mettant en lumière la médecine à distance. Le contexte de réduction de la démographie médicale, comme évoqué précédemment, nous pousse à nous intéresser aux solutions alternatives, permettant de conserver un temps de soin précieux, tout en optimisant nos consultations en médecine générale.

Parallèlement, l'introduction de l'IA dans le quotidien, via des applications comme les assistants virtuels, la conduite autonome ou la reconnaissance faciale, montre son intégration progressive dans

nos quotidiens. Sa médiatisation explosive, son évolution rapide et son accessibilité au grand public nous ont amené à nous questionner quant à son développement et son utilisation dans la pratique réelle du médecin généraliste.

Néanmoins, en médecine générale, l'IA semble rencontrer des résistances, soulevant des questions éthiques et pratiques. Son utilisation semble minoritaire et à l'échelle de l'expérimentation.

Dans ce contexte ambivalent omniprésent, cette étude évalue la façon dont les médecins généralistes français intègrent ou souhaiteraient intégrer l'IA dans leur pratique professionnelle.

III. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Il s'agit d'une étude transversale quantitative descriptive réalisée à l'aide d'un questionnaire anonyme comportant 27 questions dont 2 questions ouvertes (Annexe 1).

1) La population étudiée et recrutement

La population étudiée regroupe les médecins généralistes exerçant en France métropolitaine, en tant que médecin libéral (seul ou en groupe), médecin remplaçant et médecin exerçant à l'hôpital.

Le recrutement s'est effectué du 27/11/2023 au 05/02/2024 à l'aide d'un questionnaire diffusé par un QR code ou un lien internet. Nous n'avons pas fait de relance, ayant atteint l'objectif souhaité dès le lancement.

Les lieux de recrutement étaient les réseaux sociaux, le Congrès de Médecine générale du CNGE (Collège National des Généralistes Enseignants) à Lyon du 29 novembre au 1 décembre 2023, les adresses mails de toutes les CPTS (communautés professionnelles territoriales de santé) de France, l'URPS ML (Union régionale des professionnels de santé médecins libéraux) de la région Grand Est, le SRP-IMG (Syndicat Représentatif Parisien des Internes de Médecine Générale), et par contacts personnels.

2) Le recueil de données

Le logiciel utilisé était Limesurvey. LimeSurvey est une application open source de création de sondages et d'enquêtes en ligne. Elle permet aux utilisateurs de concevoir, de publier et de collecter des réponses à des questionnaires sur Internet.

Ce logiciel permet l'encadrement des données des utilisateurs ainsi que des normes éthiques grâce à la fonctionnalité anonymisation des données, l'application de la réglementation RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données) de l'Union européenne, l'accès en libre-service du code source.

Le questionnaire comportait 27 questions dont 2 questions ouvertes (Annexe 1).

3) Les tests statistiques

Dans un premier temps nous avons effectué une analyse descriptive sur la population, explorant les avantages et inconvénients de l'IA ainsi que les défis futurs envisagés par les médecins généralistes. Puis nous avons entrepris d'analyser les facteurs influençant des données, en s'intéressant à l'âge, au milieu d'exercice, au type d'exercice et au nombre de consultations. Pour cela, le test de Khi2 ou de Wilcoxon ont été utilisés.

IV. RÉSULTATS

1) Analyse descriptive

Tableau 1 : POPULATION GÉNÉRALE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Âge		n	403
		Moyenne (SD)	40 (11)
		Médiane (Min-Max)	36 (25-77)
		Nb données manquantes	1
	< 35ans	n (%)	158 (39)
	[35 ans;55 ans[n (%)	182 (45)
	≥ 55 ans	n (%)	63 (16)
		Nb données manquantes	1
Sexe	Homme	n (%)	182 (45)
	Femme	n (%)	219 (54)
	Autres	n (%)	3 (1)
Année de thèse	< 2000	n (%)	67 (19)
	[2000;2015[n (%)	112 (32)
	≥ 2015	n (%)	170 (49)
		Nb données manquantes	55
Année d'installation	< 2000	n (%)	58 (18)
	[2000;2015[n (%)	88 (27)
	≥ 2015	n (%)	175 (55)
		Nb données manquantes	83
Milieu d'exercice	Urbain	n (%)	156 (39)
	Rural	n (%)	95 (24)
	Semi rural	n (%)	149 (37)
	Autres	n (%)	4 (1)

Tableau 2 : LE MODE D'EXERCICE ET LE NOMBRE DE CONSULTATIONS

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Seul	Oui	n (%)	39 (10)
Remplacement	Oui	n (%)	69 (17)
Groupe libéraux	Oui	n (%)	149 (37)
Maison de santé pluridisciplinaire	Oui	n (%)	143 (35)
Hôpital ou clinique	Oui	n (%)	15 (4)
Nombre de consultations par semaine	< 40	n (%)	9 (2)
	40-79	n (%)	117 (29)
	80-99	n (%)	114 (28)
	100-119	n (%)	71 (18)
	120-139	n (%)	53 (13)
	140-159	n (%)	23 (6)
	>=160	n (%)	17 (4)

Dans notre étude 404 médecins généralistes sur 102 000 visés en France ont répondu à l'enquête, ce qui représente un taux de réponse estimé à 0,4%.

L'échantillon étudié se caractérise par un âge moyen de 40 ans, avec une prédominance de praticiens âgés de moins de 55 ans. Plus de la moitié des répondants exercent depuis au plus 9 ans. Concernant le cadre d'exercice, la répartition des lieux de pratique entre zones urbaines et semi-rurales était équilibrée, tandis que les médecins exerçant en milieu rural constituent 24 % des répondants. (Tableau 1)

L'étude révèle que les médecins généralistes privilégient majoritairement l'exercice en cabinets de groupe ou en maisons de santé pluridisciplinaires. Ils réalisent en moyenne 95 consultations par semaine. Avec une pratique majoritairement diversifiée (78%). (Tableau 2)

Ils sont nombreux à être équipés d'un électrocardiogramme (ECG) (342 MG) et le dermatoscope (132 MG). (Annexe 5)

Tableau 3 : CONNAISSANCE SUR L'IA ET LOGICIELS MÉDICAUX

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Utilisation de l'IA hors médecine	Oui	n (%)	139 (50)
	Non	n (%)	139 (50)
	Nb données manquantes		126
Participation à une formation sur l'IA par le passé	Oui	n (%)	13 (3)
	Non	n (%)	391 (97)
Souhait de participer à des formations sur l'IA	Oui	n (%)	292 (72)
	Non	n (%)	112 (28)
Logiciel médical utilisé	Weda	n (%)	114 (28)
	Medistory	n (%)	53 (13)
	MLM	n (%)	32 (8)
	Hypermed	n (%)	3 (1)
	Hellodoc	n (%)	20 (5)
	Drsante	n (%)	17 (4)
	Crossway	n (%)	25 (6)
	Axisante	n (%)	41 (10)
	Autre	n (%)	97 (24)
	Aucun logiciel	n (%)	2 (0.5)
Intégration de l'IA dans le logiciel Médical (selon les MG)	Oui	n (%)	27 (7)
	Non	n (%)	159 (39)
	Je ne sais pas	n (%)	218 (54)

On observe que 2 médecins de l'échantillon n'utilisent pas de logiciel. Weda apparaît comme le logiciel le plus utilisé. On constate que 54% des médecins interrogés ignorent la présence d'intégration de l'IA dans leurs outils. De plus, 72% des répondants ont exprimé un intérêt marqué pour suivre des formations dédiées à l'intelligence artificielle contre 3% qui y ont déjà participé. (Tableau 3)

Tableau 4 : UTILISATION DE L'IA EN MÉDECINE GÉNÉRALE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Utilisation d'un système basé sur l'IA	Oui	n (%)	67 (17)
	Non	n (%)	278 (69)
	Je ne sais pas	n (%)	59 (15)
Domaine d'utilisation de l'outil d'IA dans la pratique médical(N=67)			
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=67)</i>
Diagnostic d'affections médicales courantes	Oui	n (%)	11 (16)
	Non	n (%)	56 (84)
Aide à la prescription de médicaments	Oui	n (%)	12 (18)
	Non	n (%)	55 (82)
Gestion des dossiers médicaux des patient	Oui	n (%)	33 (49)
	Non	n (%)	34 (51)
Suivi des patients à distance	Oui	n (%)	2 (3)
	Non	n (%)	65 (97)
Communication interprofessionnelle	Oui	n (%)	4 (6)
	Non	n (%)	63 (94)
Organisation de la structure de soin	Oui	n (%)	16 (24)
	Non	n (%)	51 (76)

Dans notre étude, 17 % des médecins généralistes interrogés utilisent l'IA dans leur pratique, principalement pour la gestion des dossiers médicaux et l'organisation des structures de soins. (Tableau 4)

Tableau 5 : DÉFIS POUR UNE INTÉGRATION DE L'IA EN MÉDECINE GÉNÉRALE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Protection de la vie privée et de la sécurité des données des patients	Oui	n (%)	316 (78)
	Non	n (%)	88 (22)
Coût élevé de mise en œuvre de l'IA	Oui	n (%)	134 (33)
	Non	n (%)	270 (67)
Manque de confiance dans les résultats de l'IA	Oui	n (%)	181 (45)
	Non	n (%)	223 (55)
Formation et compétences insuffisantes en matière d'IA pour les professionnels de la santé	Oui	n (%)	258 (64)
	Non	n (%)	146 (36)
Résistance au changement dans l'adoption de nouvelles technologies	Oui	n (%)	231 (57)
	Non	n (%)	173 (43)
Pensez-vous que l'IA peut améliorer la qualité de soins en médecine générale ?	1 pas du tout	n (%)	17 (4)
	2	n (%)	48 (12)
	3	n (%)	167 (41)
	4	n (%)	137 (34)
	5 totalement convaincu	n (%)	35 (9)

Tableau 6 : AVANTAGES DE L'IA

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Précision diagnostique accrue	Oui	n (%)	211 (52)
	Non	n (%)	193 (48)
Meilleure gestion des données médicales	Oui	n (%)	275 (68)
	Non	n (%)	129 (32)
Amélioration de la prise de décision médicale	Oui	n (%)	248 (61)
	Non	n (%)	156 (39)
Réduction des erreurs médicales	Oui	n (%)	232 (57)
	Non	n (%)	173 (43)

Tableau 7 : REFUS D'INTÉGRATION DE L'IA EN MÉDECINE GÉNÉRALE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population(n=404)</i>
Refus de l'IA dans la pratique	Oui	n (%)	99 (24)
	Non	n (%)	305 (75)
Raison du refus (N=99)			
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=99)</i>
Une mauvaise confiance et doute sur la fiabilité	Oui	n (%)	44 (44)
	Non	n (%)	55 (56)
Des craintes à propos de l'éthique et de la responsabilité juridique	Oui	n (%)	62 (63)
	Non	n (%)	37 (37)
L'inquiétude sur la qualité de l'interaction patient-médecin	Oui	n (%)	68 (69)
	Non	n (%)	31 (31)
Difficulté à protéger la vie privée	Oui	n (%)	45 (45)
	Non	n (%)	54 (55)
La complexité et le manque d'accessibilité	Oui	n (%)	25 (25)
	Non	n (%)	74 (75)
Le coût	Oui	n (%)	14 (14)
	Non	n (%)	85 (86)

Les médecins généralistes reconnaissent les avantages de l'IA, notamment pour la gestion des données médicales (68%), l'amélioration de la prise de décision médicale (61%), et la réduction des erreurs médicales (57%). (Tableau 6)

En outre, 24% hésitent à intégrer l'IA en raison de l'impact potentiel sur la relation médecin-patient (69%) et des craintes sur l'éthique et la responsabilité juridique (63%). (Tableau 7)

Cependant, le coût n'est pas considéré comme un obstacle majeur. 47% des médecins traitant sont prêts à mettre en 1 500-2 000 euros par an dans l'IA. (Annexe 6)

Cependant, ils soulignent des défis tels que la protection des données des patients (78%), la nécessité de former les professionnels de santé (64%), et l'adaptation aux nouvelles technologies (57%). 45% d'entre eux expriment des préoccupations liées à leur confiance envers l'intelligence artificielle. (Tableau 5)

Tableau 8 : DÉLÉGATION DE CERTAINES TÂCHES À L'IA + ACTEUR DE SANTÉ (IA + IPA, IA + PHARMACIEN, IA + SECRÉTAIRE...)

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Intégration de l'IA dans les tâches déléguées de l'activité médicale	Oui	n (%)	233 (58)
	Non	n (%)	107 (26)
	Je travaille seul(e)	n (%)	64 (16)

On constate que les médecins sont enclins à déléguer dans la majorité (58%) à l'IA associé à un autres acteurs de santé comme une infirmière en pratique avancée, un pharmacien, une secrétaire médicale. (Tableau 8)

2) Analyse comparative

a. Les facteurs influençant l'utilisation actuelle de l'IA

Tableau 9 : CONNAISSANCE DE L'IA EN FONCTION DE L'ÂGE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Utilisation de l'IA hors médecine	Oui	n (%)	138 (50)	66 (61)	55 (43)	17 (40)	0.0104
	Non	n (%)	139 (50)	42 (39)	72 (57)	25 (60)	
		Nb données manquantes	126	50	55	21	
Participation à une formation sur l'IA par le passé	Oui	n (%)	13 (3)	3 (2)	6 (3)	4 (6)	0.2389
	Non	n (%)	390 (97)	155 (98)	176 (97)	59 (94)	
Souhait de participer à des formations sur l'IA	Oui	n (%)	291 (72)	124 (78)	126 (69)	41 (65)	0.0640
	Non	n (%)	112 (28)	34 (22)	56 (31)	22 (35)	

L'analyse met en évidence une adoption statistiquement significative de l'IA chez les individus de moins de 35 ans, avec plus de la majorité utilisant l'IA. Cette tendance contraste avec les groupes d'âge de 35 à 55 ans et des plus de 55 ans, où respectivement 43 % et 40 % des répondants montrent une utilisation de l'IA, soulignant une diminution significative avec l'âge. Il existe une tendance croissante à travers chaque génération exprimant le désir de formation en IA, soulignant l'intérêt croissant pour cette technologie indépendamment de l'âge, avec une inclination particulière chez les plus jeunes. (Tableau 9)

Tableau 10 : UTILISATION DE L'IA EN MÉDECINE GÉNÉRALE EN FONCTION DE L'ÂGE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Utilisation des systèmes basés sur l'IA	Oui	n (%)	67 (17)	23 (15)	37 (20)	7 (11)	0.3762
	Non	n (%)	277 (69)	109 (69)	122 (67)	46 (73)	
	Je ne sais pas	n (%)	59 (15)	26 (16)	23 (13)	10 (16)	
L'utilisation de l'outil d'IA dans la pratique médicale(N=67)							
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=67)</i>	<i><35 (n=37)</i>	<i>35-55 (n=23)</i>	<i>>=55 (n=7)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Diagnostic d'affections médicales courantes	Oui	n (%)	11 (16)	3 (13)	8 (22)		0.3173
	Non	n (%)	56 (84)	20 (87)	29 (78)	7 (100)	
Aide à la prescription de médicaments	Oui	n (%)	12 (18)	8 (35)	4 (11)		0.0267
	Non	n (%)	55 (82)	15 (65)	33 (89)	7 (100)	
Gestion des dossiers médicaux des patient	Oui	n (%)	33 (49)	9 (39)	19 (51)	5 (71)	0.3034
	Non	n (%)	34 (51)	14 (61)	18 (49)	2 (29)	
Suivi des patients à distance	Oui	n (%)	2 (3)	1 (4)	1 (3)		0.8298
	Non	n (%)	65 (97)	22 (96)	36 (97)	7 (100)	
Communication interprofessionnelle	Oui	n (%)	4 (6)	1 (4)	3 (8)		0.6526
	Non	n (%)	63 (94)	22 (96)	34 (92)	7 (100)	
Organisation de la structure de soin	Oui	n (%)	16 (24)	6 (26)	9 (24)	1 (14)	0.8105
	Non	n (%)	51 (76)	17 (74)	28 (76)	6 (86)	

L'analyse des facteurs liés à l'âge révèle que les professionnels de santé âgés de 35 à 55 ans sont ceux qui adoptent le plus fréquemment l'intelligence artificielle dans leur pratique. Cet usage est principalement axé sur la gestion des dossiers de santé et l'organisation interne des établissements de soins. Cette tendance est constatée chez les utilisateurs de tous âges. Par ailleurs, les praticiens plus jeunes, de moins de 35 ans, se distinguent par leur disposition à intégrer l'IA dans le processus de prescription médicamenteuse.(Tableau 10)

Tableau 11 : CONNAISSANCE SUR L'IA EN FONCTION DU LIEU D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>Rurale (n=95)</i>	<i>Semi rurale (n=149)</i>	<i>Ville (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Utilisation de l'IA hors médecine	Oui	n (%)	138 (50)	34 (52)	40 (41)	64 (57)	0.0660
	Non	n (%)	138 (50)	31 (48)	58 (60)	49 (43)	
		Nb données manquantes	124	30	51	43	
Participation à une formation sur l'IA	Oui	n (%)	13 (3)	2 (2)	3 (2)	8 (5)	0.2380
	Non	n (%)	387 (97)	93 (98)	146 (98)	148 (95)	
Souhait de participer à des formations sur l'IA	Oui	n (%)	288 (72)	61 (64)	105 (70)	122 (78)	0.0495

L'adoption de l'intelligence artificielle est uniformément répartie entre les milieux ruraux, semi-ruraux et urbains. Néanmoins, on observe une légère préférence chez les professionnels urbains pour se former à l'IA, comparativement à leurs homologues des zones rurales et semi-rurales. (Tableau 11)

Il n'y a pas de différences significatives sur les connaissances et utilisation de l'IA en fonction du nombre de consultations, ainsi qu'en fonction du type d'exercices (MSP (maison de santé pluridisciplinaire), groupe, seul). (Annexe 8)

b. Les facteurs influençant les avantages de l'IA perçus par les médecins interrogés

Tableau 12 : AVANTAGES DE L'IA EN FONCTION DE L'ÂGE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Précision diagnostique accrue	Oui	n (%)	211 (52)	68 (43)	102 (56)	41 (65)	0.0050
	Non	n (%)	192 (48)	90 (57)	80 (44)	22 (35)	
Meilleure gestion des données médicales	Oui	n (%)	274 (68)	107 (68)	122 (67)	45 (71)	0.8089
	Non	n (%)	129 (32)	51 (32)	60 (33)	18 (29)	
Amélioration de la prise de décision médicale	Oui	n (%)	247 (61)	94 (59)	112 (62)	41 (65)	0.7405
	Non	n (%)	156 (39)	64 (41)	70 (38)	22 (35)	
Réduction des erreurs médicales	Oui	n (%)	231 (57)	99 (63)	104 (57)	28 (44)	0.0471
	Non	n (%)	172 (43)	59 (37)	78 (43)	35 (56)	

L'opinion sur les avantages de l'IA est cohérente à travers les générations concernant son potentiel dans la gestion des données médicales. Toutefois, une distinction notable se manifeste : les individus de moins de 55 ans perçoivent majoritairement l'IA comme un outil réduisant les erreurs médicales, tandis que ceux de 55 ans et plus valorisent davantage sa contribution à l'amélioration de la précision diagnostique.

L'avis des médecins traitants est homogène entre les lieux d'exercice. On remarque que les praticiens avec un plus grand nombre de consultations sont plus intéressés par la précision diagnostique que peut apporter l'IA. (annexe 9)

Le type d'exercice n'influence pas de manière significative les avis sur les différents avantages de l'IA. (annexe 9)

c. Les facteurs influençant le refus d'utilisation de l'IA

Tableau 13 : REFUS D'INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DE L'ÂGE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Refus de l'intégration de l'IA dans la pratique	Oui	n (%)	98 (24)	47 (30)	40 (22)	11 (17)	0.0963
	Non	n (%)	305 (76)	111 (70)	142 (78)	52 (83)	

Il est observé une acceptation globale de l'intégration de l'intelligence artificielle dans la médecine générale. Néanmoins, une résistance est marquée chez les individus de moins de 35 ans. Bien que

les motifs de rejet soient similaires à travers les différentes tranches d'âge, la question de l'accessibilité à l'IA pose spécifiquement problème pour les plus de 55 ans. (Tableau 13)

Tous les milieux d'exercice partagent un consensus sur les réticences vis-à-vis de l'intelligence artificielle. Néanmoins, une tendance plus marquée se dégage parmi les médecins exerçant en milieu rural. (Annexe 10)

Le nombre de consultations n'influencent pas de manière significative le refus d'utiliser l'IA.

Tableau 14 : REFUS D'INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU TYPE DE PRATIQUE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=311)</i>	<i>groupe libéraux (n=139)</i>	<i>MSP (n=134)</i>	<i>seul (n=38)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Refus de l'intégration de l'IA dans la pratique	Oui	n (%)	74 (24)	32 (23)	33 (25)	9 (24)	0.9525
	Non	n (%)	237 (76)	107 (77)	101 (75)	29 (76)	
Raisons du refus (N=74)							
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=74)</i>	<i>groupe libéraux (n=32)</i>	<i>MSP (n=33)</i>	<i>seul (n=9)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Une mauvaise confiance et doute sur la fiabilité	Oui	n (%)	31 (42)	16 (50.00)	12 (36)	3 (33)	0.4609
	Non	n (%)	43 (58)	16 (50.00)	21 (64)	6 (67)	
Des craintes à propos de l'éthique et de la responsabilité juridique	Oui	n (%)	47 (64)	19 (59.38)	22 (66.67)	6 (67)	0.8119
	Non	n (%)	27 (36)	13 (41)	11 (33)	3 (33)	
L'inquiétude sur la qualité de l'interaction patient-médecin	Oui	n (%)	52 (70)	24 (75)	21 (64)	7 (78)	0.5271
	Non	n (%)	22 (30)	8 (25)	12 (36)	2 (22)	
Difficulté à protéger la vie privée	Oui	n (%)	32 (43)	13 (41)	15 (45)	4 (44)	0.9229
	Non	n (%)	42 (57)	19 (60)	18 (55)	5 (56)	
La complexité et le manque d'accessibilité	Oui	n (%)	17 (23)	8 (25)	4 (12)	5 (56)	0.0216
	Non	n (%)	57 (77)	24 (75)	29 (88)	4 (44)	
Le coût	Oui	n (%)	10 (14)	4 (12)	4 (12)	2 (22)	0.7165
	Non	n (%)	64 (86)	28 (87)	29 (88)	7 (78)	

Le type d'activité (MSP, seul, en groupe) n'influence pas le nombre de médecins réticents à utiliser l'IA. Néanmoins, les médecins qui exercent seuls manifestent une tendance plus marquée à refuser l'IA, invoquant principalement sa complexité et son manque d'accessibilité. (Tableau 14)

d. Les facteurs influençant les différents défis à relever pour l'intégration efficace de l'IA

On observe que l'avis sur les différents défis de l'IA est dans l'ensemble partagé entre les générations. Les médecins de <35 ans pensent de manière significative que le coût est un défi important. (Annexe 11)

Tableau 15 : DÉFIS À RELEVER POUR UNE INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU LIEU D'EXERCICE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>Rural (n=95)</i>	<i>Semi rural (n=149)</i>	<i>urbain (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Pensez-vous que l'IA peut améliorer la qualité de soins en médecine générale ?	1 pas du tout	n (%)	17 (4)	2 (2)	8 (5)	7 (4.49)	0.0003
	2	n (%)	48 (12)	19 (20)	21 (14)	8 (5)	
	3	n (%)	164 (41)	38 (40)	73 (49)	53 (34)	
	4	n (%)	136 (34)	30 (32)	37 (25)	69 (44)	
	5 totalement convaincus	n (%)	35 (9)	6 (6)	10 (7)	19 (12)	

Les futurs défis de l'IA sont partagés entre les milieux d'exercice. On peut constater que le milieu urbain est plus convaincu des bienfaits de l'IA sur la qualité des soins en médecine générale contrairement au milieu semi rural et rural. (Tableau 15)

Lorsqu'on s'intéresse aux facteurs influençant le nombre de consultations. On peut observer une tendance, les médecins qui font moins de 79 consultations par semaine sont plus enclins à croire que l'IA peut améliorer la qualité des soins (Annexe 11).

Tableau 16 : DÉFIS À RELEVER POUR UNE INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU LIEU D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=311)</i>	<i>groupe libéraux (n=139)</i>	<i>MSP (n=134)</i>	<i>seul (n=38)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Protection de la vie privée et de la sécurité des données des patients	Oui	n (%)	240 (77)	107 (77)	103 (77)	30 (79)	0.9617
	Non	n (%)	71 (23)	32 (23)	31 (23)	8 (21)	
Coût élevé de mise en œuvre de l'IA	Oui	n (%)	96 (31)	53 (38)	35 (26)	8 (21)	0.0375
	Non	n (%)	215 (69)	86 (62)	99 (74)	30 (79)	
Manque de confiance dans les résultats de l'IA	Oui	n (%)	137 (44)	62 (45)	59 (44)	16 (42)	0.9629
	Non	n (%)	174 (56)	77 (55)	75 (56)	22 (58)	
Formation et compétences insuffisantes en matière de l'IA pour les professionnels de la santé	Oui	n (%)	196 (63)	96 (69)	73 (54)	27 (71)	0.0244
	Non	n (%)	115 (37)	43 (31)	61 (46)	11 (29)	
Résistance au changement dans l'adoption de nouvelles technologies	Oui	n (%)	176 (57)	78 (56)	74 (55)	24 (63)	0.6764
	Non	n (%)	135 (43)	61 (44)	60 (45)	14 (37)	

En ce qui concerne les défis associés au type d'activité, il ressort que les médecins pratiquant seuls sont nettement plus convaincus de l'importance de la formation. (Tableau 16)

e. **Les facteurs influençant sur la question délégitation des tâches IA + autres acteurs de santé (IA+ IPA, IA + pharmacien IA + secrétaire...)**

Tableau 17 : DÉLÉGITATION DE CERTAINES TÂCHES À L'IA + ACTEUR DE SANTÉ (IA+IPA, IA+PHARMACIEN, IA + SECRÉTAIRE...)

En fonction de l'âge

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Intégrer l'IA dans les tâches déléguées de l'activité médicale	Oui	n (%)	232 (58)	96 (61)	106 (58)	30 (48)	0.0015
	Non	n (%)	107 (27)	44 (28)	51 (28)	12 (19)	
	Je travaille seul(e)	n (%)	64 (16)	18 (11)	25 (14)	21 (33)	

En fonction du nombre de consultations

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>	<i>>100 (n=114)</i>	<i>80-99 (n=164)</i>	<i><79 (n=126)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Intégrer l'IA dans les tâches déléguées de l'activité médicale	Oui	n (%)	233 (58)	92 (56)	63 (55)	78 (62)	0.0072
	Non	n (%)	107 (26)	34 (21)	37 (32)	36 (29)	
	Je travaille seul(e)	n (%)	64 (16)	38 (23)	14 (12)	12 (10)	

En fonction du type de pratique

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=311)</i>	<i>groupe libéraux (n=139)</i>	<i>MSP (n=134)</i>	<i>seul (n=38)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Intégrer l'IA dans les tâches déléguées de l'activité médicale	Oui	n (%)	172 (55)	74 (53)	85 (63)	13 (34)	<0.001
	Non	n (%)	85 (27)	37 (27)	43 (32)	5 (13)	
	Je travaille seul(e)	n (%)	54 (17)	28 (20)	6 (4)	20 (53)	

Concernant la délégation de tâches, les individus de moins de 35 ans et ceux âgés entre 35 et 55 ans se montrent nettement plus ouverts à cette idée que ceux de plus de 55 ans. Cette attitude pourrait refléter un désir de réduire la charge de travail conséquente en médecine générale et indiquer un changement dans la mentalité des nouvelles générations concernant l'importance de la qualité de vie. On constate que les médecins effectuant moins de consultations par semaine seraient davantage prêts à déléguer des tâches à l'IA + autres acteurs de santé. On remarque aussi que les médecins pratiquant seuls sont moins enclins à déléguer des tâches de leur pratique à l'IA + un autre acteurs de santé. Tous les résultats obtenus sont significatifs dans cette analyse multivariée. (Tableau 17) On peut observer une tendance vers l'acceptation de l'IA + acteurs de santé légèrement plus importante chez les médecins exerçant en ville (62.82%). (Annexe 12)

V. DISCUSSION

1) Interprétation des résultats et usages de l'IA chez les médecins généralistes

Dans notre étude portant sur 404 médecins généralistes en France, nous avons interrogé 219 femmes et 182 hommes, avec une moyenne d'âge de 40 ans. En comparaison, le nombre total de médecins généralistes en France en 2023 s'élève à 102 000 avec une répartition de 50 700 femmes et 48 754 hommes. La moyenne d'âge dans cette population est de 50 ans. Cette analyse souligne une répartition équilibrée des genres dans notre échantillon par rapport à la population nationale. Mais elle révèle une moyenne d'âge inférieure, indiquant une probable sur-représentation de médecins plus jeunes dans notre étude. En outre, selon l'AMRF (association des maires ruraux de France), les médecins exerçant en milieu rural constituent 25% de l'ensemble des médecins généralistes, ce qui est proche de la proportion observée dans notre échantillon (23%). (6) Ceci représente une des forces de notre étude.

Nos résultats montrent que l'IA est peu intégrée au quotidien des médecins généralistes français, tant en consultation qu'en dehors du travail. Plusieurs facteurs peuvent justifier cette faible utilisation.

Dans le contexte d'une démographie médicale en baisse, il semblerait logique de supposer que les médecins chercheraient à optimiser leur temps en se tournant vers l'intelligence artificielle pour gérer un volume élevé de consultations. Toutefois, dans notre étude, l'analyse des données révèle que le volume de consultations n'exerce pas d'impact significatif sur la réticence des médecins à adopter l'intelligence artificielle dans leur pratique. Que les médecins généralistes gèrent un grand nombre de patients, ou qu'ils en voient un nombre plus faible, leur envie ou leur réticence à intégrer l'IA reste relativement constante. Cette constatation suggère que les préoccupations entourant l'adoption de l'IA ne sont pas directement liées à la charge de travail ou à la capacité de gestion des patients.

Parmi eux, l'insuffisance de formation, évidente dans nos résultats, ainsi que diverses craintes et incertitudes associées à l'intelligence artificielle. Cette faible utilisation pourrait également s'expliquer par une compréhension erronée de l'intelligence artificielle, réduite aux innovations récentes et largement médiatisées. Toutefois l'IA évolue depuis des années et offre déjà des solutions en médecine générale, bien avant l'émergence des technologies populaires. Par exemple, par rapport à nos résultats, alors que 17% des médecins pensent utiliser l'IA dans leurs consultations, 59% ne savent pas si leur logiciel médical utilise l'IA. La définition et le rôle de l'intelligence artificielle dans les soins primaires sont encore mal compris. Cela suggère qu'il y a confusion entre l'émergence récente de l'intelligence artificielle grand public et l'IA déjà intégrée depuis quelques années via le machine learning ou le deep learning dans les logiciels et programmes médicaux. Il faut reconnaître que l'IA en médecine générale est vaste, elle va de la reconnaissance faciale par Doctolib Pro au développement de technologie telle que Nabla Copilot. (33)

De plus, de nombreux médecins généralistes ne réalisent pas l'intégration de l'IA dans leur quotidien. Selon notre enquête, 31% déclarent ne pas du tout utiliser l'IA, alors qu'en 2021, seulement 7 % de la population n'a ni smartphone ni connexion internet à domicile. Ces chiffres insinuent fortement de l'omniprésence de l'IA dans nos vies.(34)

Il est intéressant de constater la difficulté qu'ont les médecins généralistes à définir l'IA, ce qui complique son intégration dans leur profession, tant sur le plan organisationnel que diagnostique.

Cependant, les médecins généralistes ont des attentes assez précises de l'IA. Une étude de 2021 explicite la vision des médecins généralistes sur l'IA et les algorithmes décisionnels en France. Elle démontre que les médecins généralistes s'attendent à ce que les modules d'IA diagnostiquent ou éliminent une pathologie urgente pour laquelle ils ne sont pas compétents et pour laquelle des spécialistes ne sont pas disponibles. Ils espèrent également l'interopérabilité, l'intégration automatisée du dossier de santé électronique et une facilité de partage d'informations. Les médecins généralistes aimeraient que les modules d'IA leur fassent gagner du temps, simplifient certaines procédures et délèguent des tâches à la secrétaire. Ils s'attendent à ce que les modules d'IA leur permettent d'associer le patient aux soins, de le rassurer et de personnaliser les soins. Fait intéressant, les médecins généralistes compteraient également sur une machine pour rejeter les demandes abusives, telles que les arrêts de travail ou les certificats de complaisance. (28) Par rapport à nos résultats, plus de la moitié des médecins généralistes interrogés pensent que l'IA pourrait apporter des avantages dans la précision diagnostique, la prise de décision, la réduction des erreurs et la gestion des données médicales.

Pourtant, les médecins généralistes craignent avec le développement de l'IA un impact négatif sur la relation médecin/patient. Parmi les répondants, près de 70% des médecins qui refusent d'intégrer l'IA à leur consultation s'inquiètent de la qualité de l'interaction patient-médecin. Pourtant une étude récente, publiée dans la revue *Exercer* en septembre 2023 nous indique que l'IA (ChatGPT) est capable d'une empathie surprenante. Bien qu'elle manque d'adaptabilité et ne puisse interpréter les signaux non verbaux, son potentiel s'avère prometteur. L'IA pourrait notamment être envisagée comme un modèle éducatif, contribuant à l'amélioration des méthodes d'enseignement.(29)

Notre étude rapporte que les praticiens semblent intéressés par des formations dans ce domaine et sont conscients qu'elle pourrait les aider dans leurs quotidiens. Il existe déjà dans plusieurs facultés des DU (diplômes universitaires) sur l'IA appliquée à la santé (par exemple celui proposé par l'université Paris Cité). En effet, près de 64% des interrogés perçoivent la formation comme un frein au développement de l'IA. Des formations officielles permettent également d'assurer un cadre éthique à l'intégration de l'IA en consultation.

Lorsqu'on étudie comment les médecins travaillent, on remarque que ceux qui exercent seuls considèrent les problèmes de complexité et d'accès comme des défis majeurs pour l'avenir. Les médecins travaillant seuls ont une perspective différente de ceux travaillant en groupe ou en Maisons de Santé Pluriprofessionnelles. Cela indique qu'il y a un besoin de leur fournir des informations et des formations adaptées.

Dans nos résultats, le coût financier ne constitue pas un obstacle à l'adoption de IA dans les consultations. Les médecins généralistes se montrent en effet disposés à investir en moyenne entre 1 500 et 2 000 euros. En revanche, le logiciel le plus couramment utilisé est Weda, avec un abonnement annuel pour la version de base fixé à 1 920 euros.(35) Cela pourrait suggérer une tendance à sous-évaluer le coût réel que l'intelligence artificielle intégrée aux consultations. Pourtant le coût ne préoccupe que 33% des répondants. Actuellement, les informations sur le coût de ces technologies sont peu disponibles et la concurrence sur le marché n'est pas bien établie. En outre, sans publications officielles, il est difficile de saisir le rôle exact et le coût potentiel de l'IA en médecine générale.

2) Comparaison avec les autres pays en médecine générale

A l'international, plusieurs pays s'intéressent à l'intégration de l'intelligence artificielle en médecine générale. Par exemple, en mars 2023, une étude chinoise a démontré l'utilité de l'IA, via un logiciel de Machine Learning, dans l'identification précoce des risques de troubles cognitifs et mentaux chez les seniors. Malgré son potentiel, l'étude souligne ses limites, principalement dues à la sélection de participants actifs et à sa focalisation sur un contexte communautaire, suggérant le besoin d'études plus vastes pour confirmer ces résultats à une échelle plus large. (8)

En parallèle, Scandinavian Journal of Primary Health Care publie une étude analysant des modèles de machine learning pour diagnostiquer les céphalées primaires en médecine générale. Celle-ci montre que, bien que ces modèles surpassent les médecins sur plusieurs métriques de performance, des limitations subsistent, notamment en termes de disponibilité des données et de validation clinique. (11).

Ces deux articles rappellent que la médecine générale aborde de nombreux motifs de consultation, en particulier pour la prévention et le suivi des maladies chroniques. La grande diversité des pathologies en médecine générale pose probablement un défi pour l'intégration de l'IA de manière généralisée. Une stratégie possible serait de focaliser l'application de l'IA dans certaines pathologies spécifiques rencontrées en médecine générale. De plus, il paraît pertinent de réfléchir à l'intérêt pour les médecins généralistes de se former et de s'approprier des outils d'IA conçus pour d'autres disciplines médicales.

L'intelligence artificielle suscite beaucoup d'intérêt. Cependant elle soulève également de nombreuses interrogations. Une étude britannique de 2019 a exploré l'avis des médecins généralistes du Royaume-Uni sur l'effet des technologies futures en soins primaires. Les médecins ont montré du scepticisme concernant la capacité des technologies à égaler l'empathie et le raisonnement clinique humain, tout en reconnaissant leur utilité pour alléger les tâches administratives. Ils ont exprimé des inquiétudes sur l'acceptation de l'IA par les patients. (10) L'étude juxtapose les perspectives des médecins généralistes avec celles des informaticiens biomédicaux et des experts en IA, soulignant des différences de points de vue. (9). L'article "Artificial Intelligence in Primary Health Care" révèle la nécessité d'une approche rigoureuse et éthique dans le développement de l'IA, avec un consensus international sur son importance.(26) La recherche de Sørensen et al. indique un fort potentiel de l'apprentissage automatique dans l'administration médicale, malgré un manque de recherche attribué à la rareté des données ouvertes.(27) En somme toutes ces études mettent en lumière le potentiel de l'IA pour améliorer la prise de décision clinique et simplifier les tâches administratives, mais soulignent aussi les défis éthiques et pratiques, notamment l'importance cruciale de données accessibles et d'une participation accrue des médecins généralistes pour exploiter pleinement l'IA en médecine générale.

A propos des données et de leur disponibilité, le projet P4DP (Platform for Data in Primary care) vise à créer le premier entrepôt de données de soins de médecine de ville à l'échelle nationale en France, connecté avec le Système National des Données de Santé (SNDS). Une partie de ces données pourra être partagée avec le Health Data Hub à des fins de recherche et d'évaluation des pratiques en médecine générale. Il vise à améliorer la qualité des soins et l'évaluation des pratiques médicales à l'échelle nationale en rassemblant des données de santé. (32). Dans cette dynamique, on imagine très bien l'expansion de l'IA en médecine générale grâce à l'accessibilité aux big data dans ce domaine. L'accessibilité de ces données pose malgré tout question. La protection des données des patients est une difficulté à surmonter pour un peu plus de 78% des médecins interrogés. A ce propos, Le CCNE (comité consultatif national d'éthique), depuis la directive européenne de 2007 reconnaissant les logiciels comme dispositifs médicaux, la réglementation des SIADM (systèmes d'intelligence artificielle appliqués au diagnostic médical) a évolué, notamment par un débat étendu depuis 2010 sur l'intégration de l'IA en médecine, et mise à jour majeure en 2017 introduisant une classification des risques en quatre niveaux pour mieux adapter les exigences aux logiciels médicaux et exiger des preuves plus rigoureuses pour les dispositifs à risque élevé. Néanmoins, la terminologie de l'IA n'est pas explicitement mentionnée dans la réglementation française, qui se réfère plutôt à des logiciels d'aide à la décision diagnostique ou thérapeutique. (Annexe 3)

3) Comparaison avec les autres spécialités médicales.

Les autres spécialités médicales ont commencé à intégrer l'intelligence artificielle, principalement pour améliorer l'assistance au diagnostic. Historiquement, c'est en ophtalmologie que le premier système d'IA autonome (IDx-DR) est utilisé pour détecter la rétinopathie diabétique chez des patients diabétiques sans antécédents de la maladie. (7)

Ces deux études mettent en évidence la capacité de l'IA à rivaliser avec les experts humains dans la classification précise des cancers, notamment du sein mais également, du poumon et de l'estomac. L'utilisation de stratégies de détection assistée par ordinateur (CAD) permet à l'IA d'atteindre une précision comparable à celle des radiologues dans l'identification des caractéristiques malignes dans les images médicales (17,18). *Therapixel* (23) est une start-up française pionnière dans l'IA appliquée à l'imagerie médicale. L'IA en imagerie mammaire promet de réduire la charge de travail et d'offrir des soins sur mesure, mais doit être validée par des études indépendantes et nécessite une actualisation des normes éthiques et légales, en plus de recherches sur ses effets économiques et la prévention des biais. (19) Le dépistage est un enjeu majeur de santé publique. Il se trouve au cœur de la mission des médecins généralistes. Par exemple l'avis de 2016 sur le dépistage du cancer bronchopulmonaire rendu par La Haute Autorité de Santé (HAS) a été révisé en 2021.(31) Elle propose désormais de tester le dépistage du cancer du poumon en France, en ciblant les personnes fortement exposées au tabac avec des scanners thoraciques à faible dose pour réduire les décès et les diagnostics tardifs de cancer. Néanmoins, faute de données complètes et de preuves fiables sur les risques et l'efficacité, un dépistage national n'est pas recommandé. On imagine très bien la place de l'intelligence artificielle. Elle est déjà efficace en radio-oncologie, et pourrait lever certaines incertitudes autour de ce dépistage, améliorer l'accès et également le recrutement de la population cible.

Comme développé précédemment, les médecins généralistes occupent une position centrale dans le dépistage. Qui plus est, un nombre croissant de généralistes s'équipent désormais de dermatoscopes et se forment à leur utilisation. L'identification et l'élimination des lésions malignes fait partie des urgences au cabinet. Pour le diagnostic du cancer de la peau, l'utilisation de l'intelligence artificielle se concrétise avec le développement par des chercheurs d'un réseau neuronal convolutif (CNN). Ce CNN a la capacité de distinguer les lésions cutanées avec une précision équivalente à celle des dermatologues. (20) Cette avancée pourrait même questionner sur l'autodiagnostic par les patients eux-mêmes à l'aide de dispositifs mobiles. Toutefois, les questions de réglementation et d'efficacité des applications de diagnostic de la peau sur smartphone font douter de leur fiabilité et soulignent le besoin d'un conseil professionnel pour les patients.(21,22)

L'usage de l'intelligence artificielle en cardiologie se montre très prometteur, en particulier pour l'analyse des électrocardiogrammes. Or, entre 60% à 71% des médecins généralistes en France disposent d'un ECG, malgré des inégalités selon les zones géographiques.(30) De plus, dans notre population l'ECG se révèle être l'instrument paraclinique le plus courant. De ce fait, l'examen des ECG touche directement les généralistes, surtout que leur rôle dans le dépistage est fondamental. Concernant l'innovation de l'IA, l'étude de Hannun AY, et al. démontre l'efficacité d'un réseau neuronal profond dans l'analyse précise des ECGs à dérivation unique. (15) Par ailleurs, l'étude de Attia ZI et al. illustre la compétence d'une IA pour identifier des marqueurs spécifiques sur l'ECG qui pourraient indiquer une fibrillation auriculaire, et cela même en présence d'un rythme sinusal régulier. (16) En France, l'entreprise française *Cardiologs*(24) met à disposition une plateforme web d'analyse d'ECGs utilisant l'IA. Cette technologie contribue non seulement à l'analyse, mais aide aussi à compenser le manque de spécialistes. Elle facilite une prise en charge conforme aux recommandations, tout en accélérant la prise en charge, ce qui réduit les retards préjudiciables.

Si on se concentre sur la pratique concrète de l'IA, IDx-DR est le premier système d'intelligence artificielle approuvé par la Food and drug administration (FDA) et actuellement appliqué dans des centres de soins aux Etats-Unis. *Cardiologs*(30) et *Therapixel*(29), évoqué plus haut sont d'autres exemples également récemment homologués par la FDA. Ils ont tous obtenu la Conformité Européenne (CE) dispositif médical. En France, *Synapse Medicine* (12) obtient la certification en février 2023 en tant que logiciel d'aide à la prescription HAS et devient officiellement une alternative au Vidal. Des innovations spécifiques apparaissent et touchent de très près les médecins généralistes. Par exemple, l'utilisation de capteurs pour mesurer le glucose interstitiel toutes les cinq minutes. Ces données sont transmises à un terminal mobile qui, en s'appuyant sur l'IA, peut soit contrôler automatiquement une pompe à insuline soit fournir des recommandations basées sur les mesures actuelles, les données historiques du patient, les informations de la pompe à insuline et les inputs du patient. C'est le cas de Omnipod DASH® (13) qui a été évaluée par la Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé (CNEDiMTS) en janvier 2020. Des hôpitaux ont également intégré des chatbots pour améliorer la communication

avec le patient avant et après les soins (comme L'outil MemoQuest de Calmedica® (14) adopté par l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris (AP-HP)). L'intelligence artificielle a considérablement évolué dans le domaine de la santé au cours de la dernière décennie. Le nombre d'articles dans ce domaine a connu une croissance exponentielle depuis les années 2000. Cependant, leur mise en œuvre dans la pratique clinique réelle n'est pas généralisée, ni officiellement recommandée en Europe ou en France. Différents facteurs peuvent justifier la différence observée entre la théorie et l'application concrète. En particulier, les algorithmes d'intelligence artificielle peuvent rencontrer des difficultés techniques comme le décalage dans les données, le sur ajustement, les biais, et une faible capacité de généralisation. Certains défis ont été mentionnés auparavant, tandis que d'autres, d'ordre plus technique, doivent être évoqués, tels que l'opacité des algorithmes, l'évolution constante des professions de santé, et les exigences strictes du cadre réglementaire.(25)

La principale limite de notre étude est que la population ne semble pas être représentative. Nous avons observé que notre échantillon est relativement jeune et majoritairement féminin. Néanmoins l'impact reste modéré puisque les femmes refusent plus l'IA de manière non significative par rapport aux hommes. Concernant l'âge, on note un refus plus marqué chez les individus de moins de 35 ans. Ainsi la jeunesse relative de notre échantillon ne semble pas affecter de façon majeure les résultats. Au cours du processus de recrutement, nous avons rencontré un biais de sélection, en particulier un biais lié au volontariat. Nous tenons à souligner que les médecins qui assistent aux congrès sont souvent parmi les plus informés des nouveautés et des recommandations. En effet, nous avons probablement sélectionné de jeunes médecins et des universitaires au congrès, mais le recrutement par les CPTS tend à modérer ce biais.

Bien que notre échantillon d'étude ne soit pas totalement représentatif, notre travail constitue un point de départ pour des études futures. Notre recherche touche à un sujet intéressant qui se trouve à l'intersection de la technologie et de la santé. Ce domaine évolue constamment, et cela à une vitesse impressionnante. Nous nous sommes penchés sur un sujet d'actualité, contribuant ainsi à élargir la compréhension des usages possibles de l'IA en consultation de médecine générale. Notre étude met en évidence l'importance que les médecins généralistes accordent à leur propre formation et pourrait favoriser une prise de conscience concernant le potentiel de développement de cet outil.

VI. CONCLUSION

En conclusion, ce travail de thèse s'intéresse à l'intégration de solutions dites d'intelligence artificielle dans le domaine de la médecine générale. L'évolution rapide de ces solutions en médecine, accompagnée d'une médiatisation accrue, a suscité un vif intérêt mais aussi de vives inquiétudes parmi les professionnels de santé. Ces outils s'inscrivent dans une série de révolutions technologiques qui transforment le secteur médical. Face à une pénurie de médecins, il y a un certain intérêt ainsi qu'une certaine urgence et nécessité à optimiser le temps médical. La téléconsultation ou le DMP (Dossier Médical Partagé) témoignent déjà de cette transition vers une médecine numérique. Cependant les solutions informatiques et mathématiques ne sont pas la solution à la pénurie médicale la ne doit pas se faire au détriment de la relation avec le patient.

Notre recherche quantitative montre à ce jour une utilisation limitée de l'intelligence artificielle dans les routines quotidiennes des médecins généralistes, où elle est surtout appliquée à des fins organisationnelles. Elle témoigne aussi d'une confusion et d'un manque de connaissance sur l'IA, malgré un intérêt réel. Les médecins généralistes ont l'espoir d'utiliser ces outils comme support dans leurs décisions médicales. L'intérêt pour se former à ces technologies est particulièrement prononcé. Néanmoins, il faut reconnaître des réticences, voire un refus à l'égard de son adoption soulignant les peurs et préoccupations persistantes liées à son utilisation.

L'adoption des solutions d'IA en médecine générale contraste avec son intégration plus avancée dans d'autres spécialités médicales, en particulier en radiologie et imagerie médicale. Cette inégalité pose la question des raisons pour lesquelles l'intelligence artificielle a du mal à s'imposer en médecine générale. Les défis, comme, le manque de connaissance, l'insuffisance de données pour le développement de l'IA et la réticence à propos de questionnement éthique, doivent être pris en compte. Cet état des lieux semble comparable à l'international.

Pour surmonter ces défis et maximiser les bénéfices de l'IA en médecine générale, il convient notamment de renforcer l'investissement dans la formation des médecins. Nous devons également comprendre et composer avec les préoccupations éthiques et de sécurité des données. La législation doit également évoluer et se clarifier pour pouvoir encadrer toutes les préoccupations en particulier sur la responsabilité. Fort de ces principes, la médecine générale a tout intérêt à bénéficier des évolutions numériques avec le développement de solutions IA adaptées sans perdre le contact singulier avec les patients et la garantie humaine des décisions que le médecin prend au quotidien pour la santé et les soins de sa patientèle.

RÉFÉRENCES

1. Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé [Internet]. 2022 [cité 13 mars 2024]. Avis 141 du CCNE et 4 du CNPEN « Diagnostic Médical et Intelligence Artificielle: Enjeux Ethiques » | Comité Consultatif National d'Ethique. Disponible sur: <https://www.ccne-ethique.fr/fr/publications/avis-141-du-ccne-et-4-du-cnpen-diagnostic-medical-et-intelligence-artificielle-enjeux>
2. Poissard M. IA COGNITO - EP01 - Démystification de l'IA [Internet]. Neovision. 2021 [cité 13 mars 2024]. Disponible sur: <https://neovision.fr/ia-cognito-demystification-ia/>
3. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation statistique [Internet]. 2023 [cité 13 mars 2024]. Démographie des professionnels de santé au 1er janvier 2023 | Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/communication-de-presse-jeux-de-donnees/demographie-des-professionnels-de-sante-au-1er-janvier-2023>
4. Service-Public.fr [Internet]. 2024 [cité 13 mars 2024]. Médecin traitant et parcours de soins coordonnés. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F163>
5. Bourgoin M. Intelligence artificielle et examen des patients en médecine générale. Étude qualitative par théorisation ancrée auprès de praticiens. 2 déc 2022;128.
6. AMRF [Internet]. 2022 [cité 15 mars 2024]. Les chiffres exclusifs du manque de médecins. Disponible sur: <https://www.amrf.fr/2022/10/01/les-chiffres-exclusifs-du-manque-de-medecins/>
7. Abràmoff MD, Lavin PT, Birch M, Shah N, Folk JC. Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. npj Digital Med. 28 août 2018;1(1):1-8.
8. Liu J, Zheng J, Zheng W, Zhao C, Fang F, Zheng H, et al. A risk model to predict the mental health of older people in Chinese communities based on machine learning. Annals of Translational Medicine. 15 mars 2023;11(5):211-211.
9. Blease C, Bernstein MH, Gaab J, Kaptchuk TJ, Kossowsky J, Mandl KD, et al. Computerization and the future of primary care: A survey of general practitioners in the UK. PLOS ONE. 12 déc 2018;13(12):e0207418.
10. Blease C, Kaptchuk TJ, Bernstein MH, Mandl KD, Halamka JD, DesRoches CM. Artificial Intelligence and the Future of Primary Care: Exploratory Qualitative Study of UK General Practitioners' Views. J Med Internet Res. 20 mars 2019;21(3):e12802.
11. Ellertsson S, Loftsson H, Sigurdsson EL. Artificial intelligence in the GPs office: a retrospective study on diagnostic accuracy. Scandinavian Journal of Primary Health Care. 2 oct 2021;39(4):448-58.
12. SynapseMed [Internet]. 2023 [cité 15 févr 2024]. Synapse Medicine obtient la certification logicielle d'aide à la prescription HAS et devient officiellement une alternative au Vidal. Disponible sur: <https://synapse-medicine.com/fr/blog/espace-presse/communiqu-e-certification-lap>
13. Omnipod [Internet]. 2024 [cité 13 mars 2024]. Omnipod DASH® | thérapie par pompe à insuline, simplifiée. Disponible sur: <https://www.omnipod.com/fr-be/what-is-omnipod/omnipod-dash>
14. Memoquest, solution de télésuivi des patients Covid [Internet]. Calmedica. 2021 [cité 13 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.calmedica.com/memoquest-solution-de-tele-suivi-des-patients-covid/>
15. Hannun AY, Rajpurkar P, Haghpanahi M, Tison GH, Bourn C, Turakhia MP, et al. Cardiologist-Level Arrhythmia Detection and Classification in Ambulatory Electrocardiograms Using a Deep Neural Network. Nat Med. janv 2019;25(1):65-9.
16. Attia ZI, Noseworthy PA, Lopez-Jimenez F, Asirvatham SJ, Deshmukh AJ, Gersh BJ, et al. An artificial intelligence-enabled ECG algorithm for the identification of patients with atrial fibrillation during sinus rhythm: a retrospective analysis of outcome prediction. The Lancet. 7 sept 2019;394(10201):861-7.
17. Kim HE, Kim HH, Han BK, Kim KH, Han K, Nam H, et al. Changes in cancer detection and false-positive recall in mammography using artificial intelligence: a retrospective, multireader study. Lancet Digit Health. mars 2020;2(3):e138-48.
18. Ramesh P, Karuppasamy R, Veerappapillai S. A review on recent advancements in diagnosis and classification of cancers using artificial intelligence. Biomedicine (Taipei). 11 sept 2020;10(3):5-17.
19. Hickman SE, Baxter GC, Gilbert FJ. Adoption of artificial intelligence in breast imaging: evaluation, ethical constraints and limitations. Br J Cancer. 6 juill 2021;125(1):15-22.

20. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2 févr 2017;542(7639):115-8.
21. Matin RN, Dinnes J. AI-based smartphone apps for risk assessment of skin cancer need more evaluation and better regulation. *Br J Cancer*. 25 mai 2021;124(11):1749-50.
22. Walter FM, Emery JD. Further evaluation is required for smartphone-aided diagnosis of skin cancer. *The Lancet Digital Health*. mars 2020;2(3):e104-5.
23. Therapixel [Internet]. [cité 13 mars 2024]. Intelligence Artificielle appliquée à l'imagerie médicale - Therapixel. Disponible sur: <https://www.therapixel.fr/>
24. Cardiologs [Internet]. [cité 13 mars 2024]. Home. Disponible sur: <https://cardiologs.com/>
25. Yin J, Ngiam KY, Teo HH. Role of Artificial Intelligence Applications in Real-Life Clinical Practice: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 22 avr 2021;23(4):e25759.
26. Liyanage H, Liaw ST, Jonnagaddala J, Schreiber R, Kuziemy C, Terry AL, et al. Artificial Intelligence in Primary Health Care: Perceptions, Issues, and Challenges. *Yearb Med Inform*. août 2019;28(1):41-6.
27. Sørensen NL, Bemman B, Jensen MB, Moeslund TB, Thomsen JL. Machine learning in general practice: scoping review of administrative task support and automation. *BMC Prim Care*. 14 janv 2023;24:14.
28. Tabla S, n, Calafiore M, Legrand B, Descamps A, Andre C, et al. Artificial Intelligence and Clinical Decision Support Systems or Automated Interpreters: What Characteristics Are Expected by French General Practitioners? In: *MEDINFO 2021: One World, One Health – Global Partnership for Digital Innovation* [Internet]. IOS Press; 2022 [cité 15 sept 2023]. p. 887-91. Disponible sur: <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI220207>
29. Hélène Givron, Claude Richard Marie-Thérèse Lussier. Exercer avec Chat GPT ? EXE. 1 sept 2023;34(195):322-5.
30. Barbu E. Indications de la réalisation d'un ECG en médecine générale: une étude rétrospective descriptive dans un cabinet de médecine générale parisien.
31. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 13 mars 2024]. Haute Autorité de Santé - Dépistage du cancer bronchopulmonaire par scanner thoracique faible dose sans injection : actualisation de l'avis de 2016. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/p_3310940/fr/depistage-du-cancer-bronchopulmonaire-par-scanner-thoracique-faible-dose-sans-injection-actualisation-de-l-avis-de-2016
32. P4DP [Internet]. [cité 13 mars 2024]. P4DP. Disponible sur: <https://www.p4dp.fr/>
33. Nabla Copilot · L'assistant médical qui vous libère du temps [Internet]. [cité 10 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.nabla.com/fr/>
34. INSEE [Internet]. 2022 [cité 13 mars 2024]. 94 % des 15-29 ans ont un smartphone en 2021 – L'usage des technologies de l'information et de la communication par les ménages entre 2009 et 2021 | Insee. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6036909?sommaire=6049348>
35. Weda [Internet]. [cité 13 mars 2024]. Weda : Votre Logiciel Médical en Ligne. Disponible sur: https://weda.fr/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0bWvBhBjEiwAtEsoW8mCz3jRI-gj-qo-RaFOQo56QGL-UIXxPRL0tV5u4R1cYTqnbx1PGRoClvoQAvD_BwE

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire

Partie A: Connaissance sur l'intelligence artificielle appliquée à la médecine

1. Comment évaluez-vous vos connaissances sur l'intelligence artificielle appliquée à la médecine générale ?(1 : pas de connaissance 5 : connaissances approfondies)

2. Utilisez-vous l'IA dans un autre domaine que la médecine ?

Oui

Non

Je n'utilise pas du tout l'IA

3. Avez-vous déjà participé à une formation sur l'IA ?

Oui

Non

4. Souhaiteriez-vous participer à des formations sur l'utilisation de l'IA en médecine générale ?

Oui

Non

Partie B: Vision de l'IA et son intégration en consultation par les médecins généralistes

5. Selon vous, quels sont les principaux avantages de l'intégration de l'IA dans la médecine générale ?(plusieurs réponses possibles)

Précision diagnostique accrue

Meilleure gestion des données médicales

Amélioration de la prise de décision médicale

Réduction des erreurs médicales

Autre

6. Selon vous, quels sont les principaux défis à relever pour une intégration efficace de l'IA en médecine générale ? (plusieurs réponses possibles)

Protection de la vie privée et de la sécurité des données des patients

Coût élevé de mise en oeuvre de l'IA

Manque de confiance dans les résultats de l'IA

Formation et compétences insuffisantes en matière de l'IA pour les professionnels de la santé

Résistance au changement dans l'adoption de nouvelles technologies

Autre

7. Dans quelle mesure pensez-vous que l'IA peut améliorer la qualité de soins en médecine générale ? (échelle des 1 à 5, 1 étant pas du tout, 5 étant totalement convaincu)

8. Au contraire, seriez-vous prêt(e) à refuser l'intégration de l'IA dans votre pratique ?

Oui

Non

9. Si vous avez répondu "Oui" à la question précédente, pour quelle(s) raison(s) ?

Une mauvaise confiance et doute sur la fiabilité

Des craintes à propos de l'éthique et de la responsabilité juridique

L'inquiétude sur la qualité de l'interaction patient-médecin

Difficulté à protéger la vie privée

La complexité et le manque d'accessibilité

Le coût

Autre

10. Seriez-vous prêt(e) à intégrer l'IA dans les tâches déléguées de votre activité médicale ? (par exemple : IPA + IA, pharmacien prescripteur + IA, Assistance médicale + IA, secrétariat + IA...)

Oui

Non

Je travaille seul(e)

11. Avez-vous des commentaires, des suggestions ou des idées supplémentaires concernant l'intégration de l'IA dans la pratique de la médecine générale ?

Partie C: Logiciel médical

12. Quel logiciel médical utilisez-vous ?

Axisanté / Crossway / Hellodoc / FisiMed / Medistory / Hypermed / Drsanté / MLM / Weda

Aucun logiciel

Autre

13. Votre logiciel médical intègre-t-il l'IA ?

Oui

Non

Je ne sais pas

Partie D: Utilisation actuelle de l'intelligence artificielle en médecine générale

14. De quels équipements disposez-vous dans votre cabinet ?

ECG

Polysomnographie

Stéthoscopes connectés

Dermatoscope

Imagerie (radiographie, échographie...)

Analyseur de laboratoire automatisé

Spirométrie

Autre

15. Hormis votre logiciel médical, utilisez-vous actuellement des outils ou des systèmes basés sur l'IA dans votre pratique médicale ?

Oui

Non

Je ne sais pas

16. Si vous avez répondu "oui" à la question précédente, veuillez préciser à quelle fin utilisez vous cet outil dans votre pratique médicale (vous pouvez sélectionner plusieurs réponses) :

Diagnostic d'affections médicales courantes : (Zebra Médical Vision, Butterfly iQ, Google Health's DeepMind, Dermatology AI, Buoy Health...)

Aide à la prescription de médicaments : (DxRx AI, Surescripts, Pillo Health, MyMeds, MedAware, Drfirst...)

Gestion des dossiers médicaux des patients : (Crossway, Medistory, Axisanté 5...)

Suivi des patients à distance (Tynet, Ewell eSanté, Awell Health, Kinapse...)

Communication interprofessionnelle (TigerText, Voalte, Imprivata...)

Organisation de votre structure de soin, télémedecine et prise de rendez-vous (LIVI, Zocdoc, HealthTap...)

Autre

17. Si vous utilisez actuellement des outils ou des systèmes basés sur l'IA, pouvez-vous indiquer leur nom ?

18. Combien seriez-vous prêt à payer annuellement pour une IA fiable et efficiente (valeurs approximatives) ?

0 €

1 500- 2 000 €

2 000-3 000€

> 3 000€

Partie E: Informations démographiques

19. Dans quel département exercez-vous ? (numéro du département)

20. Quel est votre âge ?

21. Quel est votre sexe ?

Homme

Femme

Autre

22. Quelle est votre année de thèse ? (indiquez 0 si remplaçant non thésé)

23. Quelle est votre année d'installation ? (Indiquez 0 si vous êtes remplaçant non installé)

24. Quel est votre mode d'exercice ?

Seul

Remplacement

En groupe libéraux

En maison de santé pluridisciplinaire

En hôpital ou clinique

Autre

25. Quel est votre milieu d'exercice principal?

Rural

Semi rural

Urbain

Autre

26. Combien de consultations faites-vous en moyenne par semaine ?

< 40

40-79

80-99

100-119

120-139

140-159

≥160

27. Avez-vous une pratique spécialisée (plusieurs réponses possibles) ?

Patientèle diversifiée sans orientation particulière

Urgences

Gynécologie

Pédiatrie

Médecine du sport

Soins palliatifs

Echographie

Addictologie

Pratique médico judiciaire

Angéiologie

Autre

Annexe 2 : Éthique

I. Éthique en santé

L'éthique est la partie de la philosophie qui envisage les fondements de la morale. C'est l'ensemble des principes moraux qui sont à la base de la conduite de quelqu'un. (12)

L'éthique en santé se présente comme une exploration approfondie des valeurs fondamentales de l'humanité, telles que la vie, la mort, le respect de l'individu, la liberté et la confidentialité. Elle va au-delà de la simple distinction entre le bien et le mal pour encourager la sélection parmi différentes nuances de bien ou, dans certaines situations, opter pour le moindre mal. Cette discipline s'ancre dans une démarche réfléchie, nourrie par les qualités humaines et une disposition à l'ouverture d'esprit. Elle contribue à l'élargissement de notre sens de l'universalité et de notre empathie envers autrui, s'inscrivant dans la lignée de la pensée de Paul Ricœur.

L'éthique en santé émerge d'un processus collectif fait d'échanges et de débats vigoureux. Elle incarne une pratique dynamique, appelée à se transformer avec le temps. Plutôt que d'imposer des directives, elle propose des orientations, stimulant la formulation de questions de manière à ce que chaque personne puisse identifier la réponse la plus adéquate à une situation donnée, dans un esprit de respect et de bien-être pour l'autre. (11)

II. Problématiques inhérentes à l'intelligence artificielle

1) "La boîte noire"

Les modèles complexes, comme ceux du deep learning et les réseaux neuronaux, sont souvent perçus comme des "boîtes noires" difficiles à comprendre, alimentant les craintes d'une IA autonome échappant au contrôle humain. Il est difficile de comprendre les processus internes aboutissant à une décision. Bien que le principe d'un seul neurone soit simple, l'assemblage de millions crée un processus décisionnel très complexe. Identifier les raisons d'une erreur dans ce réseau est difficile, rendant compliqué l'amélioration ou la correction pour prévenir de futures erreurs. Cette opacité complique l'acceptation des IA au quotidien.

L'IA est un secteur avec d'importants enjeux économiques et concurrentiels. La transparence pourrait entrer en conflit avec les intérêts de certaines entités économiques et politiques. De plus, une explication complète des systèmes d'IA pourrait les rendre vulnérables à des exploitations malveillantes.(10)

2) Les données

La gestion, le partage et le stockage de données personnelles dans l'IA, (allant des informations génétiques aux habitudes via appareils connectés) soulèvent d'importantes préoccupations en matière de confidentialité et de sécurité. Il faut protéger la vie privée de chacun à travers une gestion transparente et éthique des données. Face aux risques de commercialisation notamment, le droit à l'oubli et l'anonymisation représentent des enjeux majeurs dans la gestion des données personnelles. Par ailleurs, l'opacité des algorithmes rend difficilement identifiable l'origine des données.

Enfin, le risque de biais est significatif : les modèles IA peuvent favoriser les normes des pays producteurs, posant des questions d'équité. L'article "Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification"(9) explore les biais de genre et de couleur de peau dans les systèmes de classification de genre commerciaux. Les auteurs ont évalué trois systèmes commerciaux en utilisant un nouveau jeu de données équilibré en termes de genre et de type de peau. Ils ont découvert que les femmes à la peau foncée étaient le groupe le plus mal classifié, avec des taux d'erreur allant jusqu'à 34,7 %, tandis que le taux d'erreur le plus élevé pour les hommes à la peau claire était de 0,8 %.

3) Sur le plan juridique

Un autre enjeu complexe associé à l'intelligence artificielle est l'existence de vides juridiques. À l'heure actuelle, il manque des réglementations ou des normes adaptées aux nouvelles

circonstances. Avec l'avancée accélérée de l'IA, de nouvelles problématiques émergent plus rapidement que l'établissement des lois nécessaires à leur gestion. C'est ce que soulève notamment l'Avis 141 du CCNE et 4 du CNPEN : Diagnostic Médical et Intelligence Artificielle, Enjeux Ethiques (6) Depuis la directive européenne de 2007 reconnaissant les logiciels comme dispositifs médicaux, la réglementation des SIADM a évolué, notamment par un débat étendu depuis 2010 sur l'intégration de l'IA en médecine, et une mise à jour majeure en 2017 introduisant une classification des risques en quatre niveaux pour mieux adapter les exigences aux logiciels médicaux et exiger des preuves plus rigoureuses pour les dispositifs à risque élevé. Néanmoins, actuellement, la terminologie de l'IA n'est pas explicitement mentionnée dans la réglementation française, qui se réfère plutôt à des logiciels d'aide à la décision diagnostique ou thérapeutique.

Un autre dilemme se pose au sujet de l'IA : la question du transfert de responsabilité à la machine. Cela soulève des enjeux moraux liés à l'origine et à la signification de l'action humaine.

Que se passe-t-il lorsque la machine intelligente prend une décision alors qu'il n'y a pas de consensus ? (8) Pour les voitures autonomes, diverses situations peuvent entraîner des choix différents selon les individus. Le MIT a créé le site "Morale Machine"(7) pour étudier les réactions variées des personnes face à ces dilemmes.

À l'heure actuelle, les intelligences artificielles n'ont pas de statut de responsabilité légale, laissant la question de leur responsabilité juridique non tranchée et ouverte à ce jour.

4) Prix environnemental

En 2021, le monde compte environ 7,2 millions de centres de données.(1) Avec la popularité croissante de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage profond, ce nombre est peu susceptible de diminuer. L'entraînement de l'IA, comme apprendre à reconnaître des objets sur des images, exige de longues heures de traitement par des serveurs puissants fonctionnant sans interruption pendant des mois. Cela entraîne des consommations énergétiques significatives. De plus, ces données doivent être stockées quelque part. De façon imagée, l'entraînement de Google BERT (une technologie conçue pour comprendre les liens entre les mots dans un texte) à une consommation énergétique estimée à 1507 kWh·PUE soit émissions de CO2 estimées à 1438 lbs soit 652.27 kg. Ceci équivaut à environ 1816 km parcourus en voiture, ce qui est à peu près la distance de Marseille Copenhague.(2) La fabrication en masse de produits numériques épuise les ressources naturelles. En effet, elle nécessite des matériaux rares provoquant une intensification de l'extraction de métaux. Cela engendre de graves impacts écologiques comme la pollution et la déforestation. À mesure que la technologie progresse, on constate d'importants dommages écologiques, tels que la pollution, la déforestation, et l'expansion des mines.(3)

La production d'appareils électroniques, déjà préoccupante pour son impact sur l'environnement, entraîne également l'accumulation inévitable de nombreux déchets. De surcroît, l'IA nécessite de nombreux équipements tels que les capteurs, robots, et caméras intelligentes. Ils se multiplient dans notre quotidien et deviennent inévitablement des déchets électroniques difficiles à recycler en raison de leur complexité et de la diversité des matériaux utilisés. Ces déchets sont souvent expédiés vers les pays en développement, où ils contribuent à des problèmes environnementaux graves, affectant les sols et les eaux avec des polluants dangereux.(4)

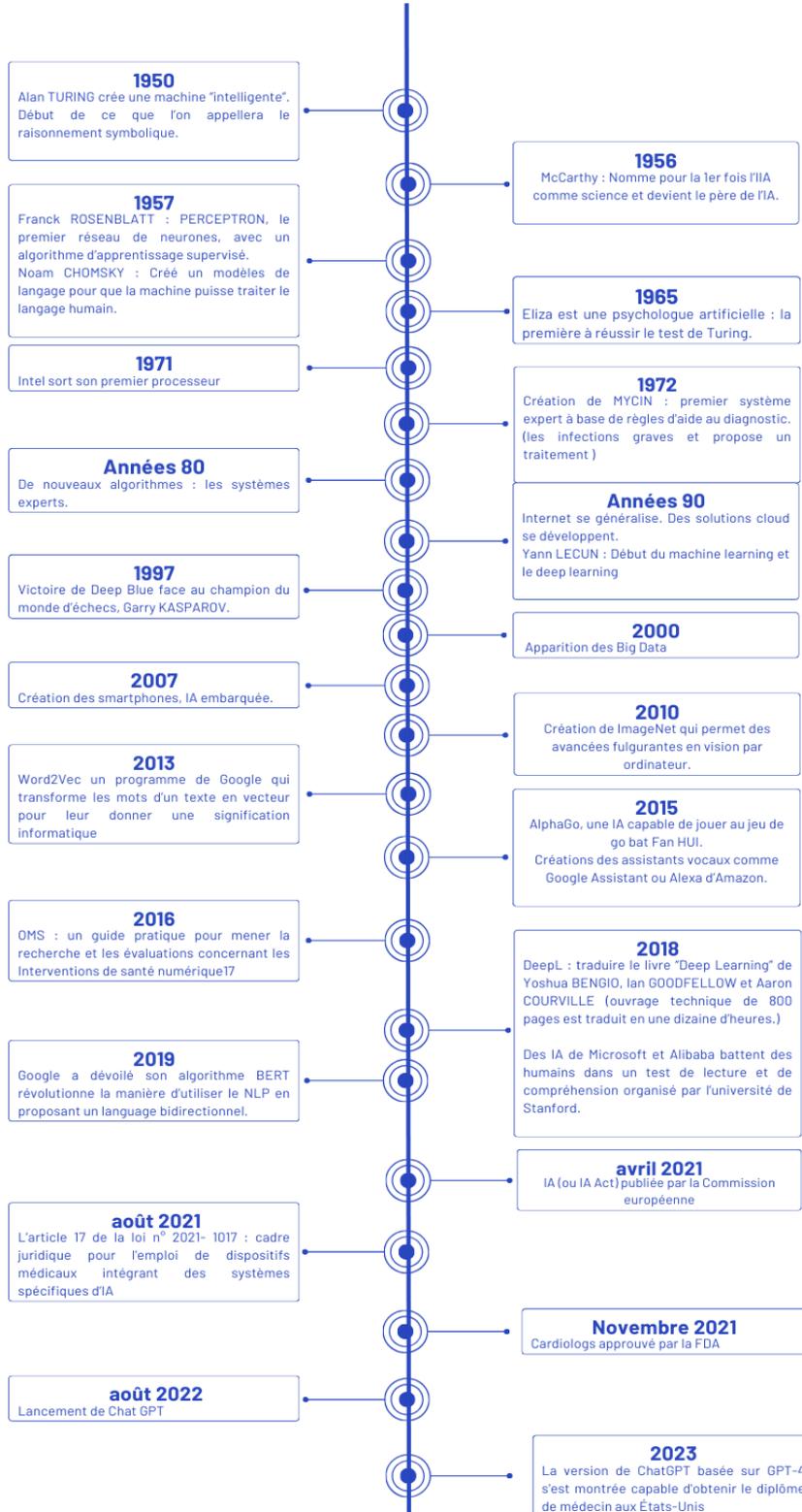
SOURCES :

1. Petroc Taylor. Statista. 2022 [cité 16 mars 2024]. Number of data centers worldwide 2015-2021 | Statista. Disponible sur: <https://www-statista-com.lama.univ-amu.fr/statistics/500458/worldwide-datacenter-and-it-sites>
2. myclimate S. myclimate, shape our future. [cité 16 mars 2024]. Calculez vos émissions et protégez le climat! | myclimate. Disponible sur: https://co2.myclimate.org/fr/car_calculators/new/
3. Geo.fr [Internet]. 2018 [cité 16 mars 2024]. Chili: face à l'exploitation minière, l'urgence de protéger les glaciers - Geo.fr. Disponible sur: <https://www.geo.fr/environnement/chili-face-a-l-exploitation-mini-ere-l-urgence-de-prot-eger-les-glaciers-191897>
4. DJOYUM BO. Déchets électroniques : comment l'Afrique est devenu le dépotoir de l'Europe et les solutions à adopter [Internet]. Digital Business Africa. 2019 [cité 16 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.digitalbusiness.africa/dechets-electroniques-comment-lafrique-est-devenu-le-depotoir-de-l-europe-et-quelles-solutions-adopter/>

5. Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé [Internet]. 2022 [cité 13 mars 2024]. Avis 141 du CCNE et 4 du CNPEN « Diagnostic Médical et Intelligence Artificielle: Enjeux Ethiques » | Comité Consultatif National d'Ethique. Disponible sur: <https://www.ccne-ethique.fr/fr/publications/avis-141-du-ccne-et-4-du-cnpen-diagnostic-medical-et-intelligence-artificielle-enjeux>
6. Moral Machine [Internet]. [cité 16 mars 2024]. Moral Machine. Disponible sur: <http://moralmachine.mit.edu>
7. Why is ethics crucial in the development of AI? - YouTube [Internet]. 2020 [cité 16 mars 2024]. Disponible sur: <https://www.youtube.com/watch?v=HzYG56HLxbI>
8. Buolamwini J, Gebru T. Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. In: Proceedings of the 1st Conference on Fairness, Accountability and Transparency [Internet]. PMLR; 2018 [cité 16 mars 2024]. p. 77-91. Disponible sur: <https://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a.html>
9. Poissard M. IA COGNITO - EP02 - Intelligence Artificielle et éthique [Internet]. Neovision. 2021 [cité 16 mars 2024]. Disponible sur: <https://neovision.fr/ia-cognito-intelligence-artificielle-ethique/>
10. Portail des Réseaux de Santé de Champagne-Ardenne [Internet]. 2018 [cité 16 mars 2024]. Ethiques en santé, repères pour les soignants. Disponible sur: <https://reseaux-sante-ca.org/?ETHIQUE-EN-SANTE-Reperes-pour-les-soignants&reseau=r%C3%A9g%C3%A9cap>
11. Larousse [Internet]. [cité 16 mars 2024]. Définitions : éthique - Dictionnaire de français Larousse. Disponible sur: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9thique/31388>

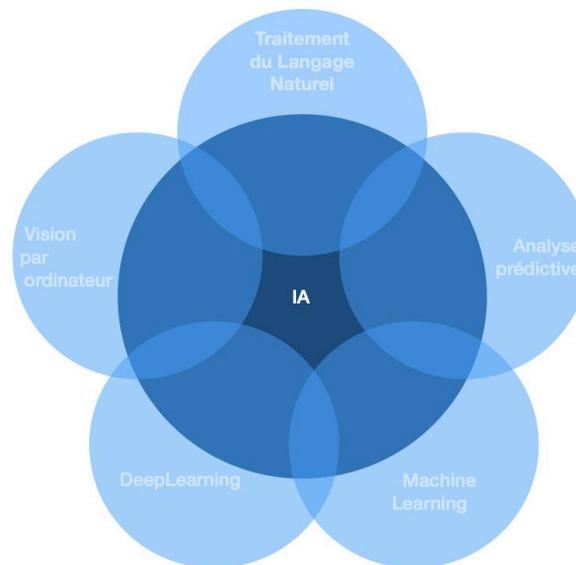
Annexe 3 : Histoire de l'intelligence artificielle

L'HISTOIRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



SOURCES : <https://www.ccne-ethique.fr/fr/publications/avis-141-du-ccne-et-4-du-cnpen-diagnostic-medical-et-intelligence-artificielle-enjeux> ; <https://podcast.ausha.co/iacognito> ; <https://www.youtube.com/watch?v=ozo3LFHt07U>

Annexe 4 : Les différents outils d'intelligence artificielle



I. Machine learning

Le Machine Learning ou apprentissage automatique, s'articule autour de deux phases principales : l'apprentissage et l'inférence. Pour comprendre la démarche nous nous focaliserons sur l'exemple de l'apprentissage supervisé.

Tout d'abord est essentiel de définir clairement les variables d'entrée et de sortie. L'apprentissage supervisé peut traiter deux types de problématiques : la classification, (identifier ce qu'est un élément) et la régression (évaluer une valeur précise). La préparation des données est un processus complexe nécessitant plusieurs étapes essentielles pour assurer la qualité et l'utilité des données. Ce processus comprend le nettoyage des données pour éliminer les incohérences (données manquantes, les doublons et les outliers), leur structuration et transformation pour un usage optimal. Une fois les données exploitables il faut les annoter ; c'est-à-dire ajouter des informations qualifiantes à chaque donnée. Avant l'entraînement, une exploration et visualisation des données permettent d'identifier et d'extraire les caractéristiques clés (features). Il faut alors choisir un algorithme d'apprentissage adapté. Le modèle est ensuite entraîné et testé pour vérifier sa performance. Si nécessaire et pour optimiser le modèle on ajuste des paramètres et des hyperparamètres (paramètres externes, indiqués par l'humain qui façonne la façon dont l'algorithme apprend). Il faut éviter le sur-apprentissage (overfitting) : le modèle mémorise les données d'entraînement sans pouvoir généraliser ; ou encore le sous-apprentissage (underfitting) : le modèle ne parvient pas à apprendre suffisamment pour faire des prédictions précises.

La phase suivante est l'inférence. C'est le processus où le modèle est appliqué à de nouvelles données pour faire des prédictions. Cette étape teste la capacité du modèle à fonctionner dans des conditions réelles. Pour évaluer la qualité de l'inférence, des indicateurs statistiques tels que la précision, le rappel, et l'"Intersection Over Union" sont utilisés. La précision mesure la capacité du modèle à identifier correctement les positifs, tandis que le rappel évalue sa capacité à détecter tous les cas positifs réels dans les données. L'"Intersection Over Union", spécifique à la détection d'objets, calcule le degré de correspondance entre les zones délimitées par le modèle et celles définies par un humain. La matrice de confusion est un outil qui permet de visualiser les performances du modèle en comparant les prédictions aux valeurs réelles, offrant une vue d'ensemble de sa capacité à généraliser à de nouvelles données.

Maintenant que nous avons expliqué le mécanisme du Machine Learning à travers l'apprentissage supervisé, nous pouvons développer les différents types d'apprentissage

- Apprentissage supervisé : Les données sont annotées par l'humain pour guider l'algorithme dans son apprentissage. Il nécessite un grand volume de données. L'analyse de ces données permet l'enseignement de l'algorithme à reconnaître les éléments ou prévoir les valeurs recherchées. Le modèle est similaire à l'apprentissage humain par répétition et identification.
- Apprentissage non-supervisé : Les données ne sont pas annotées. L'algorithme essaie de trouver des structures ou des catégories dans les données par lui-même. Ce type d'apprentissage offre l'avantage de ne pas nécessiter d'annotation des données, une tâche qui peut être longue et sujette à erreurs.
- Apprentissage par renforcement : Cette méthode repose sur le principe de récompense pour les décisions prises par l'algorithme, lui permettant d'apprendre à partir de ses actions.

La sélection du type d'apprentissage approprié dépend de la nature du problème.

II. Deep learning

Pour expliquer le Deep Learning, il faut comprendre ce que sont les réseaux de neurones. Cette technologie s'inspire grandement de la structure et du fonctionnement du cerveau humain, incorporant des éléments tels que les neurones, leurs connexions, et les activations neuronales. Le Deep Learning se distingue des réseaux de neurones classiques par l'utilisation de réseaux profonds, c'est-à-dire des réseaux avec un grand nombre de couches, souvent plus de cinq. Ces réseaux profonds améliorent la capacité d'abstraction et de généralisation. Cette capacité d'abstraction permet aux réseaux profonds de traiter les données avec un minimum d'intervention humaine. Les réseaux de neurones profonds permettent une meilleure performance en apprenant directement à partir des données brutes, sans nécessiter un prétraitement ou une extraction manuelle de caractéristiques.

A propos du Deep Learning, en comparaison avec le Machine Learning, apparaît le pré-entraînement. Cela consiste à entraîner un réseau de neurones, ou une partie de celui-ci, sur des tâches et des données différentes de celles de son utilisation finale. Il est couramment adopté pour minimiser le temps d'apprentissage nécessaire. L'idée est d'utiliser un réseau déjà entraîné sur une vaste quantité de données, puis de le spécialiser sur une tâche spécifique avec de nouvelles données. Le pré-entraînement s'effectue souvent sur de grandes bases de données. Enfin, les progrès en puissance de calcul, notamment grâce à des cartes graphiques de plus en plus performantes et accessibles, ont significativement accéléré l'entraînement des réseaux de neurones profonds.

Contrairement au Machine Learning classique, où l'extraction de caractéristiques (features) nécessite une intervention manuelle importante, le Deep Learning automatise ce processus. Les réseaux de neurones profonds extraient et apprennent les features nécessaires de manière autonome et donc moins dépendant de l'intervention humaine. Le Deep Learning excelle dans le traitement de grandes quantités de données non structurées, s'affranchissant des contraintes de préparation des données exigées par le Machine Learning traditionnel.

III. Analyse prédictive

L'analyse prédictive est une technique d'intelligence artificielle qui se base sur l'exploitation de données passées et présentes pour anticiper des événements futurs. Elle implique l'utilisation de diverses méthodes, comme la statistique, l'exploration de données (data mining), et la théorie des jeux, pour développer des modèles capables de détecter des motifs dans les données. Ces modèles aident ensuite à prédire la probabilité d'événements futurs en se basant sur trois éléments clés : les données, un modèle statistique, et des hypothèses.

Dans l'analyse de données, on distingue trois types principaux : la descriptive qui décrit l'état actuel, la prédictive qui anticipe les futurs événements, et la prescriptive qui, en plus de prédire, propose des actions à entreprendre.

Au cœur de l'analyse prédictive se trouve la régression, utilisée pour établir les relations entre variables. Elle peut être linéaire, pour tracer une relation directe entre variables, ou logistique, pour prédire la probabilité d'occurrence d'événements. Les séries chronologiques, qui analysent les données dans leur ordre temporel, représentent également une approche majeure, nécessitant des modèles aptes à reconnaître les tendances et cycles.

IV. Vision par ordinateur

La vision par ordinateur est un domaine clé de l'intelligence artificielle qui vise à reproduire la vision humaine à travers des machines. Ce champ se focalise sur la collecte, le traitement et l'analyse d'images pour en tirer des informations utiles. Elle permet aux ordinateurs de "comprendre" le contenu visuel, permettant d'intégrer des processus cognitifs tels que la mémorisation, la reconnaissance, et la navigation. Avec l'omniprésence des caméras et des écrans, on a aujourd'hui accès à une quantité massive de données visuelles. Toutes ces données sont diverses en formats(PDF, JPG...etc.), dimensions et modalités(visibles, thermiques, infrarouges, à rayons X, multispectraux). Elles doivent être traitées pour être utilisables par des algorithmes.

Cette innovation comprend plusieurs sous-domaines comme la classification qui permet de catégoriser une image dans une classe spécifique. Pour les images contenant plusieurs objets, il existe des classificateurs multilabels capables d'attribuer plusieurs étiquettes à une seule image. Il existe aussi la détection qui permet de localiser les objets dans une image. Les détecteurs fournissent les coordonnées spatiales d'un objet, généralement sous forme de boîtes englobantes, permettant ainsi de savoir où se trouve précisément un objet dans l'image. Et enfin la segmentation identifie la forme exacte d'un objet au niveau du pixel. Il existe deux types principaux : la segmentation sémantique, qui applique un masque de couleur unique à chaque type d'objet, et la segmentation par instance, qui distingue entre différents objets de la même classe.

La vision par ordinateur s'étend à diverses applications avancées, la création de scènes photoréalistes, la reconstruction 3D pour modéliser des espaces ou objets à partir de visuels 2D. On remarque des innovations majeures telles que les réseaux de neurones convolutifs et les transformers, qui affinent l'analyse d'image, ainsi que les GAN(réseau génératif antagonistes), spécialisés dans la création d'images réalistes.

V. Traitement langage naturel TLN

Le Traitement Automatique du Langage Naturel (TALN), ou Natural Language Processing (NLP) en anglais, a pour but de permettre aux programmes informatiques de comprendre le langage humain, qu'il soit écrit ou parlé. Pour traiter et comprendre le langage humain, les données peuvent être sous forme textuelle ou convertie en texte à partir d'interactions orales via la technologie "*Speech to text*". Cette dernière permet de transformer automatiquement tout contenu audio en texte écrit. Le langage humain pose un défi significatif pour les machines, qui doivent comprendre la structure, la grammaire et la sémantique d'une langue pour interpréter correctement le sens des mots. Dans le cadre du TALN, les méthodes algorithmiques commencent par identifier les rôles grammaticaux des mots via la structure lexicale. L'analyse syntaxique approfondit cette compréhension en étudiant l'arrangement des mots pour révéler leur relation. Finalement, l'analyse sémantique utilise ces informations pour interpréter le sens global de la phrase, décodant ainsi le message qu'elle transmet. Pour préparer les données à ces analyses, des étapes de normalisation sont nécessaires, telles que la division d'une phrase en tokens (éléments constitutifs), le stemming (réduction d'un mot à sa racine), la lemmatisation (réduction à la forme canonique), l'élimination des stop words (mots fréquents sans valeur informative), et la standardisation du texte (suppression de la ponctuation, conversion en minuscules).

Le domaine du TALN, englobe une variété d'applications pratiques. Parmi celles-ci, on peut noter la génération de texte, les correcteurs orthographiques, la traduction automatique, la synthèse de résumés, les agents conversationnels, la reconnaissance optique de caractères (OCR)...etc.

SOURCES : Neoblog - Podcasts : IA COGNITO [Internet]. Neovision. [cité 3 mars 2024]. Disponible sur: <https://neovision.fr/neoblog/neoblog-podcasts-ia-cognito/>

Annexe 5 : Tableaux descriptifs de la population

Tableau 1 : TYPE DE PRATIQUE SPÉCIALISÉE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
Patientèle diversifiée sans orientation particulière	Oui	n (%)	315 (78)
Urgences	Oui	n (%)	44 (11)
Pédiatrie	Oui	n (%)	87 (22)
Médecine du sport	Oui	n (%)	31 (8)
Soins palliatifs	Oui	n (%)	18 (4)
Echographie	Oui	n (%)	23 (6)
Addictologie	Oui	n (%)	10 (2)
Médico judiciaire	Oui	n (%)	2 (0)
Angéiologie	Oui	n (%)	1 (0)

Tableau 2 : ÉQUIPEMENTS DISPONIBLES DANS LE CABINET

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>
ECG	Oui	n (%)	342 (85)
	Non	n (%)	62 (15)
Polysomnographie	Oui	n (%)	43 (11)
	Non	n (%)	361 (89)
Stéthoscopes connectés	Oui	n (%)	29 (7)
	Non	n (%)	375 (93)
Dermatoscope	Oui	n (%)	132 (33)
	Non	n (%)	272 (67)
Imagerie (Radiographie, Echographie)	Oui	n (%)	57 (14)
	Non	n (%)	347 (86)
Analyseur de laboratoire automatisé	Oui	n (%)	12 (3)
	Non	n (%)	392 (97)
Spirométrie	Oui	n (%)	118 (29)
	Non	n (%)	286 (71)

Annexe 8: Les facteurs influençant sur l'utilisation de l'IA

Tableau 3 : LES FACTEURS INFLUENÇANT SUR L'UTILISATION DE L'IA EN FONCTION DU NOMBRE DE CONSULTATIONS

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>	<i>>100 (n=114)</i>	<i>80-99 (n=164)</i>	<i><79 (n=126)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Systèmes basés sur l'IA	Oui	n (%)	67 (17)	28 (17)	18 (16)	21 (17)	0.7259
	Non	n (%)	278 (69)	117 (71)	77 (68)	84 (67)	
	Je ne sais pas	n (%)	59 (15)	19 (12)	19 (17)	21 (17)	
L'utilisation de l'outil d'IA dans la pratique médicale(N=67)							
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=67)</i>	<i>>100 (n=18)</i>	<i>80-99 (n=28)</i>	<i><79 (n=21)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Diagnostic d'affections médicales courantes	Oui	n (%)	11 (16)	6 (21)	2 (11)	3 (14)	0.6215
	Non	n (%)	56 (84)	22 (79)	16 (89)	18 (86)	
Aide à la prescription de médicaments	Oui	n (%)	12 (18)	4 (14)	2 (11)	6 (29)	0.2953
	Non	n (%)	55 (82)	24 (86)	16 (89)	15 (71)	
Gestion des dossiers médicaux des patient	Oui	n (%)	33 (49)	17 (61)	7 (39)	9 (43)	0.2741
	Non	n (%)	34 (51)	11 (39)	11 (61)	12 (57)	
Suivi des patients à distance	Oui	n (%)	2 (3)	2 (7)			0.2379
	Non	n (%)	65 (97)	26 (93)	18 (100)	21 (100)	
Communication interprofessionnelle	Oui	n (%)	4 (6)	1 (4)	1 (6)	2 (10)	0.6822
	Non	n (%)	63 (94)	27 (96)	17 (94)	19 (90)	
Organisation de la structure de soin	Oui	n (%)	16 (24)	7 (25)	2 (11)	7 (33)	0.2637
	Non	n (%)	51 (76)	21 (75)	16 (89)	14 (67)	

Tableau 4 : LES FACTEURS INFLUENÇANT SUR L'UTILISATION DE L'IA EN FONCTION DU TYPE D'EXERCICE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=311)</i>	<i>groupe libéraux (n=139)</i>	<i>MSP (n=134)</i>	<i>seul (n=38)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Systèmes basés sur l'IA	Oui	n (%)	55 (18)	21 (15)	28 (21)	6 (16)	0.2879
	Non	n (%)	214 (69)	95 (68)	89 (66)	30 (79)	
	Je ne sais pas	n (%)	42 (13)	23 (17)	17 (13)	2 (5)	
L'utilisation de l'outil d'IA dans la pratique médicale(N=55)							
<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=55)</i>	<i>groupe libéraux (n=21)</i>	<i>MSP (n=28)</i>	<i>seul (n=6)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Systèmes basés sur l'IA	Oui	n (%)	55 (100)	21 (100)	28 (100)	6 (100)	.
Diagnostic d'affections médicales courantes	Oui	n (%)	8 (15)	3 (14)	3 (11)	2 (33)	0.3614
	Non	n (%)	47 (85)	18 (86)	25 (89)	4 (67)	
Aide à la prescription de médicaments	Oui	n (%)	8 (15)	5 (24)	2 (7)	1 (17)	0.2584
	Non	n (%)	47 (85)	16 (76.19)	26 (93)	5 (83)	
Gestion des dossiers médicaux des patient	Oui	n (%)	28 (51)	14 (66.67)	11 (39)	3 (50)	0.1651
	Non	n (%)	27 (49)	7 (33.33)	17 (61)	3 (50)	
Suivi des patients à distance	Oui	n (%)	1 (12)	1 (4.76)			0.4384
	Non	n (%)	54 (98)	20 (95.24)	28 (100)	6 (100)	
Communication interprofessionnelle	Oui	n (%)	3 (5)	1 (4.76)	1 (4)	1 (17)	0.4329
	Non	n (%)	52 (95)	20 (95.24)	27 (96)	5 (83)	
Organisation de la structure de soin	Oui	n (%)	15 (27)	3 (14.29)	11 (39)	1 (17)	0.1247
	Non	n (%)	40 (73)	18 (85.71)	17 (61)	5 (83)	

Annexe 9 : Les facteurs influençant les avantages de l'IA perçus par les médecins interrogés

Tableau 5 : AVANTAGES PERÇUS DE L'IA EN FONCTION DU NOMBRE DE CONSULTATIONS

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>	<i>>100 (n=114)</i>	<i>80-99 (n=164)</i>	<i><79 (n=126)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Précision diagnostique accrue	Oui	n (%)	211 (52)	89 (54)	68 (60)	54 (43)	0.0270
	Non	n (%)	193 (48)	75 (46)	46 (40)	72 (57)	
Meilleure gestion des données médicales	Oui	n (%)	275 (68)	111 (68)	71 (62)	93 (74)	0.1589
	Non	n (%)	129 (32)	53 (32)	43 (38)	33 (26)	
Amélioration de la prise de décision médicale	Oui	n (%)	248 (61)	103 (63)	71 (62)	74 (59)	0.7585
	Non	n (%)	156 (39)	61 (37)	43 (38)	52 (41)	
Réduction des erreurs médicales	Oui	n (%)	232 (57)	84 (51)	66 (58)	82 (65)	0.0604
	Non	n (%)	172 (43)	80 (49)	48 (42)	44 (35)	

Tableau 6 : AVANTAGES PERÇUS DE L'IA EN FONCTION DU MILIEU D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>Rural (n=95)</i>	<i>Semi rural (n=149)</i>	<i>urbain (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Précision diagnostique accrue	Oui	n (%)	211 (53)	51 (54)	71 (48)	89 (57)	0.2534
	Non	n (%)	189 (47)	44 (46)	78 (52)	67 (43)	
Meilleure gestion des données médicales	Oui	n (%)	273 (68)	64 (67)	99 (66)	110 (71)	0.7308
	Non	n (%)	127 (32)	31 (33)	50 (34)	46 (29)	
Amélioration de la prise de décision médicale	Oui	n (%)	245 (61)	52 (55)	90 (60)	103 (66)	0.1977
	Non	n (%)	155 (39)	43 (45)	59 (40)	53 (34)	
Réduction des erreurs médicales	Oui	n (%)	231 (58)	54 (57)	81 (54)	96 (62)	0.4381
	Non	n (%)	169 (42)	41 (43)	68 (46)	60 (38)	

Tableau 7 : AVANTAGES PERÇUS DE L'IA EN FONCTION DU TYPE D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=311)</i>	<i>groupe libéraux (n=139)</i>	<i>MSP (n=134)</i>	<i>seul (n=38)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Précision diagnostique accrue	Oui	n (%)	166 (53)	75 (53.96)	68 (50.75)	23 (60.53)	0.5566
	Non	n (%)	145 (47)	64 (46)	66 (49.25)	15 (39)	
Meilleure gestion des données médicales	Oui	n (%)	214 (69)	90 (65)	97 (72.39)	27 (71)	0.3759
	Non	n (%)	97 (31)	49 (35)	37 (27.61)	11 (29)	
Amélioration de la prise de décision médicale	Oui	n (%)	181 (58)	83 (60)	77 (57.46)	21 (55)	0.8627
	Non	n (%)	130 (42)	56 (40)	57 (42.54)	17 (45)	
Réduction des erreurs médicales	Oui	n (%)	173 (56)	75 (54)	78 (58.21)	20 (53)	0.7200
	Non	n (%)	138 (44)	64 (46)	56 (41.79)	18 (47)	

Annexe 10 : Les facteurs influençant le refus de l'IA

Tableau 8 : REFUS DE L'INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU MILIEU D'EXERCICE

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>rural (n=95)</i>	<i>semi rural (n=149)</i>	<i>urbain (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Refus de l'intégration de l'IA dans la pratique	Oui	n (%)	97 (24)	20 (21)	43 (29)	34 (22)	0.2511
	Non	n (%)	303 (76)	75 (79)	106 (71)	122 (78)	

Tableau 9 : REFUS DE L'INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU NOMBRE DE CONSULTATIONS

<i>Paramètre</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=404)</i>	<i>>100 (n=114)</i>	<i>80-99 (n=164)</i>	<i><79 (n=126)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Refus de l'intégration de l'IA dans la pratique	Oui	n (%)	99 (24)	34 (21)	31 (27)	34 (27)	0.3454
	Non	n (%)	305 (75)	130 (79)	83 (73)	92 (73)	

Annexe 11 : Les facteurs influençant les différents défis à relever pour l'intégration efficace de l'IA

Tableau 10 : DÉFIS À RELEVER POUR L'INTÉGRATION EFFICACE DE L'IA EN FONCTION DE L'ÂGE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=403)</i>	<i><35 (n=182)</i>	<i>35-55 (n=158)</i>	<i>>=55 (n=63)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Protection de la vie privée et de la sécurité des données des patients	Oui	n (%)	315 (78)	129 (82)	140 (77)	46 (73)	0.3223
	Non	n (%)	88 (22)	29 (18)	42 (23)	17 (27)	
Coût élevé de mise en oeuvre de l'IA	Oui	n (%)	133 (33)	69 (44)	47 (26)	17 (27)	0.0012
	Non	n (%)	270 (67)	89 (56)	135 (74)	46 (73.)	
Manque de confiance dans les résultats de l'IA	Oui	n (%)	181 (45)	78 (49)	81 (45)	22 (35)	0.1480
	Non	n (%)	222 (55)	80 (51)	101 (55)	41 (65)	
Formation et compétences insuffisantes en matière de l'IA pour les professionnels de la santé	Oui	n (%)	258 (64)	100 (63)	113 (62)	45 (71)	0.4000
	Non	n (%)	145 (36)	58 (37)	69 (38)	18 (29)	
Résistance au changement dans l'adoption de nouvelles technologies	Oui	n (%)	230 (57)	91 (58)	103 (57)	36 (57)	0.9828
	Non	n (%)	173 (43)	67 (42)	79 (43.)	27 (43)	
Pensez-vous que l'IA peut améliorer la qualité de soins en médecine générale ?	1 pas du tout	n (%)	17 (4)	5 (3)	8 (4)	4 (6)	0.3553
	2	n (%)	48 (12)	15 (9)	23 (13)	10 (16)	
	3	n (%)	166 (41)	60 (38)	75 (41)	31 (49)	
	4	n (%)	137 (34)	62 (39)	61 (34)	14 (22.)	
	5	n (%)	35 (9)	16 (10)	15 (8)	4 (6)	
	totalement convaincu						

Tableau 11 : DÉFIS À RELEVER POUR L'INTÉGRATION DE L'IA EN FONCTION DU MILIEU D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>rural (n=95)</i>	<i>semi rural (n=149)</i>	<i>urbain (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Pensez-vous que l'IA peut améliorer la qualité de soins en médecine générale ?	1 pas du tout	n (%)	17 (4)	2 (2)	8 (5)	7 (4)	0.0003
	2	n (%)	48 (12)	19 (20)	21 (14)	8 (5)	
	3	n (%)	164 (41)	38 (40)	73 (49)	53 (34)	
	4	n (%)	136 (34)	30 (32)	37 (25)	69 (44)	
	5 totalement convaincu	n (%)	35 (9)	6 (6)	10 (7)	19 (12)	

Annexe 12 : Les facteurs influençant la délégation de l'IA

Tableau 12 : DÉLÉGATION DE CERTAINES TÂCHES À L'IA + ACTEUR DE SANTÉ (IA+IPA, IA+PHARMACIEN, IA + SECRÉTAIRE...) EN FONCTION DU MILIEU D'EXERCICE

<i>Paramètres</i>	<i>Classes</i>	<i>Statistiques</i>	<i>Population (n=400)</i>	<i>rural (n=95)</i>	<i>semi rural (n=149)</i>	<i>urbain (n=156)</i>	<i>p-valeur (wilcoxon ou khi²)</i>
Intégration de l'IA dans les tâches déléguées de l'activité médicale	Oui	n (%)	229 (57)	48 (51)	83 (56)	98 (63)	0.1612
	Non	n (%)	107 (27)	29 (30)	46 (31)	32 (21)	
	Je travaille seul(e)	n (%)	64 (16)	18 (19)	20 (13)	26 (17)	

LISTE D'ABRÉVIATIONS

AMRF: association des maires ruraux de France
AP-HP : Assistance Publique - Hôpitaux de Paris
CAD: (Computer Aided Diagnosis) : détection assistée par ordinateur
CE: Conformité Européenne
ChatGPT: Chat Generative Pre-trained Transformer
CCNE: comité consultatif national d'éthique
CNEDiMITS: Commission Nationale d'Évaluation des Dispositifs Médicaux et des Technologies de Santé
CNGE: Collège National des Généralistes Enseignants
CNN : convolutional neural network : réseau neuronal convolutif
CNPEN : Comité national pilote d'éthique du numérique
CPTS: communautés professionnelles territoriales de santé
DMP: Dossier Médical Partagé
DREES: Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
DU: diplôme universitaire
ECG: électrocardiogramme
FDA: Food and drug administration
GAN: Generative Adversarial Network (réseau génératif antagonistes)
HAS : haute autorité de santé
IA: intelligence artificielle
IPA: Infirmier en pratique avancée
MG: médecin généraliste
MIT : Massachusetts Institute of Technology
MSP : Maison de santé pluridisciplinaire
Natural Language Processing (NLP)
OCR : optical character recognition reconnaissance optique de caractères
P4DP: Platform for Data in Primary care
QR code: Quick Response Code
RGPD: Règlement Général sur la Protection des Données
SIADM: systèmes d'intelligence artificielle appliqués au diagnostic médical
SRP IMG: Syndicat Représentatif Parisien des Internes de Médecine Générale
TALN : Traitement Automatique du Langage Naturel
URPS ML: Union régionale des professionnels de santé médecins libéraux

Le Serment d'Hippocrate

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.