

Année 2024

2024 TOU3 1129

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPECIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

Présentée et soutenue publiquement
par

Romain BAUDY

Le 5 novembre 2024

CONNAISSANCES ET PRATIQUES DES MEDECINS GENERALISTES DE HAUTE- GARONNE PAR RAPPORT A L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES PRESCRIPTIONS : EXEMPLE DES TRAITEMENTS INHALES

Directeur de thèse : Dr Marc LORRAIN

JURY :

Madame le Professeur Julie DUPOUY

Monsieur le Docteur Yohann VERGES

Monsieur le Docteur Marc LORRAIN

Présidente

Assesseur

Assesseur

FACULTÉ DE SANTÉ
Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical
Doyen - Directeur: Pr Thomas GEERAERTS

Tableau du personnel Hospitalo-Universitaire de médecine
2023-2024

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. SERRANO Elie	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BONNEVIALLE Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROUGE Daniel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SIZUN Jacques
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		

Professeurs Émérites

Professeur BUJAN Louis	Professeur LAROCHE Michel	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis	Professeur SIZUN Jacques
Professeur CARON Philippe	Professeur LAUQUE Dominique	Professeur PARINI Angelo	Professeur VIRENQUE Christian
Professeur CHAP Hugues	Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur PERRET Bertrand	Professeur VINEL Jean-Pierre
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur MARCHOU Bruno	Professeur ROQUES LATRILLE Christian	
Professeur LANG Thierry	Professeur MESTHE Pierre	Professeur SERRE Guy	

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. ACCADBLED Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétiq
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MALAUAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. BERRY Antoine (C.E.)	Parasitologie	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique cardiovascul
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BONNEVIALLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BUREAU Christophe (C.E.)	Hépto-Gastro-Entérologie	M. MINVILLE Vincent (C.E.)	Anesthésiologie Réanimation
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. CHAUFOUR Xavier (C.E.)	Chirurgie Vasculaire	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	Mme RAUZY Odile (C.E.)	Médecine Interne
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. ROUX Franck-Emmanuel (C.E.)	Neurochirurgie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
Mme GASCOIN Géraldine	Pédiatrie	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GROLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme TREMOLLIERS Florence (C.E.)	Biologie du développement
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie

P.U. Médecine générale

Mme DUPOUY Julie
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

FACULTÉ DE SANTÉ
Département de Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie, Santé publique
M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. COGNARD Christophe	Radiologie
Mme CORRE Jill	Hématologie
Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
Mme DUPRET-BORIES Agnès	Oto-rhino-laryngologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FARUCH BILFELD Marie	Radiologie et imagerie médicale
M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
M. HOUZE-CERFON	Médecine d'urgence
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
Mme MARTINEZ Alejandra	Gynécologie
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MEYER Nicolas	Dermatologie
Mme MOKRANE Fatima	Radiologie et imagerie médicale
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme PASQUET Marlène	Pédiatrie
M. PIAU Antoine	Médecine interne
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. PUGNET Grégory	Médecine interne
M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. RENAUDINEAU Yves	Immunologie
M. REVET Alexis	Pédo-psychiatrie
M. ROUMIGUIE Mathieu	Urologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. SAVALL Frédéric	Médecine légale
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TACK Ivan	Physiologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie
M. YSEBAERT Loic	Hématologie

Professeurs Associés

Professeurs Associés de Médecine Générale

M. ABITTEBOUL Yves
M. BIREBENT Jordan
M. BOYER Pierre
Mme FREYENS Anne
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
Mme LATROUS Leila
M. POUTRAIN Jean-Christophe
M. STILLMUNKES André

Professeurs Associés Honoraires

Mme MALAUAUD Sandra
Mme PAVY LE TRAON Anne
M. SIBAUD Vincent
Mme WOISARD Virginie

MCU - PH

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	M. GASQ David	Physiologie
M. APOIL Pol Andre	Immunologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Médecine légale et droit de la santé
Mme BENEVENT Justine	Pharmacologie fondamentale	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOST Chloé	Immunologie	M. HOSTALRICH Aurélien	Chirurgie vasculaire
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. KARSENTY Clément	Cardiologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	M. LAPEBIE François-Xavier	Médecine vasculaire
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Bactériologie-virologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAULAT Charlotte	Chirurgie digestive
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Pharmacologie
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Biologie du dév. Et de la reproduction
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Physiologie
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Biologie Cellulaire
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CUROT Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Génétique
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DELMAS Clément	Cardiologie	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SALLES Juliette	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SIEGFRIED Aurore	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FABBRI Margherita	Neurologie	Mme TRAMUNT Blandine	Endocrinologie, diabète
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	Mme VALLET Marion	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	M. VERGEZ François	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	Mme VIJA Lavinia	Biophysique et médecine nucléaire

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
M. CHICOULAA Bruno
M. ESCOURROU Emile
Mme GIMENEZ Laetitia

Maîtres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale

Mme BOURGEOIS Odile
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme DURRIEU Florence
Mme FRANZIN Emilie
M. GACHIES Hervé
M. PEREZ Denis
M. PIPONNIER David
Mme PUECH Marielle
M. SAVIGNAC Florian

Remerciements :

A Madame le Professeur Julie DUPOUY :

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse, et de l'intérêt que vous portez à mon travail.

A Monsieur le Docteur Yohann VERGES :

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury. Merci également pour vos réponses rapides et votre disponibilité, tant pour cette thèse qu'en tant que tuteur lors d'un semestre.

A Monsieur le Docteur Marc LORRAIN :

Je te remercie d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse il y a maintenant près de deux ans, et d'avoir immédiatement été intéressé par ce sujet. Merci pour ton aide et ta réassurance. C'était aussi un plaisir de te côtoyer en stage de première année, et lors des remplacements.

Un immense merci à mes proches :

A Papa et Maman, 27 ans à me supporter, respect. Vous m'avez toujours encouragé, soutenu durant ces longues années d'études, aimé (...je crois), je n'aurais pas pu imaginer mieux. On n'est pas d'accord sur tout, mais bon il faut bien pimenter les repas de famille !

A Margaux, ma petite sœur et plus vieille amie, comparse de délires tous plus perchés les uns que les autres, et en vrai ça me fait souvent encore plus rire que ce que je montre. Et tout ça n'a pas changé malgré les galères de la vie d'adulte, pourvu que ça dure !

A Lisa, « ça fait 9 ans qu'on sort ensemble depuis 2 semaines ». Je suis heureux de partager autant de choses avec toi, j'ai l'impression qu'on a eu 15 vies différentes ensemble, et chacune est encore mieux que la précédente. Merci aussi à tes parents, à Marion, Alexis et le beau, l'adorable Jasmin.

A mes grands-parents, pour votre bienveillance et votre générosité.

A mes oncles et tantes, et mes cousins et cousines, pour tous les bons moments passés avec vous.

A Julien, mon plus vieil ami, aussi fort pour défendre tes convictions que pour faire et raconter des conneries, et Emma, j'ai l'impression que t'es dans le game depuis toujours !

A Aymeric, il me semble que cette thèse est partie de « bah t'as qu'à la faire sur l'écologie ? », bah tiens, voilà. T'es mon sensei de l'écologie (en plus de mon ami).

A Geoffrey, pour ta gentillesse, toutes les bonnes soirées passées ensemble, et ton expertise en bières.

A Pierre, merci d'entretenir mon addiction au foot et à un certain club un peu toxique ; mes amitiés à ton pote Rayan.

A Clara, t'es sympa et tout mais j'espère gagner un débat un jour contre toi.

A Rémi, j'adore ton optimisme sur la société, et ton sang-froid sur FM et Dofus. La bise à François R.

Aux copains de la fac de Bordeaux : Viviane (les cours passent plus vite quand on gossip pendant 2h), les GOW : Luc, Ambroise (ravi d'avoir pu continuer l'aventure 3 ans de plus ensemble), Gaga, Gauthier, Benoît, Manon, Alex...

Aux copains d'Albi, Léo, j'ai adoré être ton cointerne, à la fois trop fort et hyper drôle (drôlerie à son apogée en duo avec ton ptit keum Fabi, le sang), Alix, toujours dispo et à l'écoute malgré ton planning de ministre, Lucie (aka la Gourcuff du five), Etienne, Célia, Marion et les autres, et à cet improbable semestre à moitié confiné et totalement festif.

Aux copains de Saint-Gaudens : Kevin, leader de la Jumbo Visma et très bon sur les cover de Queen ; Nico, coéquipier modèle du collectif des 9 pédales, petit génie de la cardio et du blind test ; Laure, une crème mais complètement barrée au fur et à mesure qu'on te connaît ; Hélène, complètement barrée bis (mais on s'en est vite rendus compte) ; Marie,

complètement barrée ter, toujours le smile, et c'est communicatif (mais arrête de bully Colette et Barnabé stp).

Un grand merci à tous les médecins et soignants que j'ai eu la chance de croiser pendant cet internat :

A toute l'équipe des urgences d'Albi, et notamment aux médecins qui m'ont appris beaucoup de choses, en particulier Julie, tu étais une super tutrice.

A Didier et Sandra, mes maîtres de stage en PN1, avec qui j'ai compris que j'étais bien à ma place en médecine générale.

A Christelle, Emeline et aux gynécologues de Rive Gauche, pour m'avoir beaucoup appris (et destressé) sur la gynéco et la pédiatrie.

Aux équipes des services de gériatrie et de médecine polyvalente, notamment Nadège, qui m'a énormément appris sur la gériatrie (et à creuser très très loin les dossiers), Philippe le nounours, et Rémi, qui m'a beaucoup appris notamment sur la diabète.

Aux médecins de Lavernose : Pierre, Marion et Anne, pour votre encadrement et votre bienveillance pour ce premier SASPAS.

A Guilhem, j'ai beaucoup appris de nos débriefs bien détaillés, et c'était toujours un plaisir de venir bosser avec cette chouette ambiance avec les autres médecins.

A Franck, tu m'as fait découvrir avec beaucoup de bienveillance le monde du handicap, j'ai appris énormément de choses avec toi.

A Stéphane, même si la médecine ne fonctionne pas très bien et que ça peut t'énerver, j'ai beaucoup aimé l'exercer dans ton cabinet, et j'ai aussi beaucoup appris sur ce que les technologies peuvent nous apporter en médecine.

A Aurélie, j'ai beaucoup aimé passer en stage avec toi, j'avais l'impression de connaître toute la vie de tes patients à la fin du semestre. J'ai aussi beaucoup apprécié toutes nos discussions sur la société, l'écologie...

Aux médecins qui m'ont accueilli en stage annexe, notamment Marine, avec qui j'ai pu pratiquer mes premières infiltrations.

Enfin, je tiens à remercier tous les médecins ayant participé à cette thèse : Marc pour l'avoir dirigée, Ambroise, Aurélie, Sandra et Emeline pour m'avoir donné votre avis sur le questionnaire, et tous les médecins qui ont participé à ce questionnaire. Une pensée notamment pour la personne qui a proposé en réponse libre d' « emprisonner Bernard Arnault qui rejette plus de 8000 tonnes de CO2 par an » (je ne saurais tolérer ce genre de propos, bien évidemment).

Table des matières

THÈSE	1
Liste des abréviations :.....	3
I. Introduction	4
A. Contexte climatique global	4
B. Le poids de la santé dans le réchauffement climatique.....	4
C. Le cas particulier des médicaments inhalés de l'asthme et de la BPCO	5
D. La place des médecins généralistes dans la lutte contre le réchauffement climatique.....	7
E. Question de recherche	8
F. Objectifs de l'étude	8
II. Matériel et méthodes.....	9
A. Type d'étude et population cible	9
B. Construction du questionnaire	9
C. Recrutement et diffusion du questionnaire	10
D. Analyse des données	10
E. Ethique.....	10
III. Résultats	12
A. Caractéristiques socio-démographiques de l'échantillon et type de pratique	12
B. Intérêt général pour l'écologie et impact environnemental des prescriptions	13
C. Habitudes de prescription des traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO.....	16
D. Connaissance de l'impact environnemental des différentes formes galéniques d'inhalateur	18
E. Motivation à la modification de la prescription	18
F. Freins et leviers à la modification de prescription.....	19
IV. Discussion	21
A. Objectif principal de l'étude	21
1. A propos des prescriptions en général	21
2. A propos des prescriptions de traitements inhalés.....	22
B. Des freins significatifs à la modification des habitudes de prescription	23
1. Crainte d'une rupture d'observance	23
2. Une méconnaissance des alternatives et un manque de formation	24
3. Une crainte d'une moins bonne efficacité.....	24

C.	Des leviers plébiscités par les participants	24
1.	Prise en compte de l'impact environnemental dans les recommandations de bonnes pratiques.....	24
2.	Création d'un score écologique et d'un site d'aide à la prescription.....	25
3.	Intégrer la composante écologique dans la formation initiale et continue	26
D.	Perspectives de changement.....	27
E.	Forces et limites de l'étude	28
1.	Forces	28
2.	Limites et biais	29
V.	Conclusion.....	30
	Références bibliographiques	31
	Annexe.....	35
	Annexe 1 : questionnaire Dragnsurvey exporté en PDF.....	35
	Annexe 2 : e-mail de diffusion du questionnaire	36
	Annexe 3 : Inscription au tableau d'enregistrement recherche et thèses – conformité CNIL.....	37
	Annexe 4 : tableaux d'analyses statistiques	38

Liste des abréviations :

BDCA : bronchodilatateur de courte durée d'action

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

CNIL : Commission nationale de l'informatique et des libertés

CO₂ : dioxyde de carbone

CO_{2e} : équivalent dioxyde de carbone

COP 21 : 21^{ème} conférence des parties ou conférence de Paris de 2015 sur les changements climatiques

CPTS : Communauté professionnelle territoriale de santé

CRAT : Centre de référence sur les agents tératogènes

CREDOC : Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie

DIU : Diplôme inter-universitaire

DU : Diplôme universitaire

DUMG : Département universitaire de médecine générale de Toulouse

GIEC : Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat

HAS : Haute Autorité de Santé

HFA-134a : 1,1,1,2-tétrafluoroéthane ou Norflurane

IFOP : Institut français d'opinion publique

IP : internet protocol

IPP : inhibiteur de la pompe à protons

Mt : millions de tonnes ou mégatonnes

NHS : National Health Service

NICE : National Institute for Health and Care Excellence

OMS : Organisation mondiale de la santé

ONG : Organisation non-gouvernementale

Score PBT : indice de persistance, bioaccumulation et toxicité, ou Hazard score

RGPD : Règlement général de protection des données

WONCA : Organisation mondiale des médecins généralistes

I. Introduction

A. Contexte climatique global

Le réchauffement climatique est l'un des plus grands défis auquel l'humanité a été confrontée. Les causes, essentiellement liées à l'activité humaine, sont connues (production d'énergie, déforestation, transports, alimentation, surconsommation (1)). Dans son dernier rapport de 2023 (2), le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du climat) rappelle que la température moyenne de la surface de la Terre a augmenté de 1,1°C entre les périodes 1850-1900 et 2010-2020, avec une participation certaine de l'influence humaine. Nous en subissons les conséquences météorologiques (augmentation en fréquence et en intensité des phénomènes météorologiques extrêmes) et biologiques (disparition d'espèces terrestres et maritimes), qui elles-mêmes ont des impacts sanitaires (pollution atmosphérique, augmentation des maladies transmises par l'eau, l'alimentation ou les insectes vecteurs, vagues de chaleur, santé mentale...) et sociaux (pauvreté et déplacement des populations, conflits, pénuries alimentaires).

Ainsi, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) estime qu'entre 2030 et 2050 le changement climatique pourrait entraîner 250 000 décès de plus par an dans le monde, en lien avec une malnutrition, le paludisme, la diarrhée et le stress lié à la chaleur (3).

Afin de limiter le plus possible ces conséquences, la COP 21 de Paris en 2015 a abouti à la signature par 196 pays de l'Accord de Paris, qui fixe l'objectif de maintenir « l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C » (4). Dans cette optique, l'objectif de diminution des émissions mondiales de gaz à effet de serre est d'au moins 5 % par an (5).

B. Le poids de la santé dans le réchauffement climatique

Cet objectif doit concerner tous les secteurs d'activité, et notamment celui de la santé. En effet, selon l'ONG Health Care Without Harm, le secteur de la santé représente, dans le monde, 4,4 % des émissions mondiales d'équivalent CO₂ (CO₂e)(6), soit 2 milliards de tonnes de CO₂e par an. Parmi ces chiffres, 71 % correspondent aux émissions de la chaîne d'approvisionnement du secteur de la santé (production, transport, utilisation et traitement des biens et services)(6).

En France, le groupe de recherche Shift Project a estimé l'empreinte carbone du secteur de la santé à 49 Mt (millions de tonnes) de CO₂e, soit 8 % des émissions totales en France (7). L'achat et la production de médicaments représentent 14 Mt de CO₂e, soit 29 % des émissions du secteur de la santé, et l'achat et la production des dispositifs médicaux représente 10 Mt de CO₂e soit 21 %. Les émissions en lien avec les médicaments délivrés en officine de ville représentent quant à elles 10,6 Mt de CO₂e par an (8). Cependant, « très peu d'analyses de cycle de vie sur l'ensemble des médicaments et des dispositifs médicaux (...) sont aujourd'hui rendues publiques » (8). Ce manque de données nous empêche de chiffrer précisément les postes d'émissions de gaz à effet de serre de la production de médicaments et dispositifs médicaux, mais certains facteurs augmentent vraisemblablement l'empreinte carbone des médicaments : 60 à 80 % des principes actifs sont fabriqués en Inde ou en Chine (9) ; et « la mise sous forme pharmaceutique et le conditionnement des médicaments exigent la mise en place de chaînes de production industrielles, souvent séquencées dans différents pays qui impliquent de nombreux transports internationaux intermédiaires » (10).

C. Le cas particulier des médicaments inhalés de l'asthme et de la BPCO

Une classe médicamenteuse a attiré l'attention des autorités sanitaires britanniques ces dernières années : il s'agit des médicaments inhalés des maladies respiratoires chroniques, l'asthme et la bronchopneumopathie obstructive (BPCO). Selon Santé Publique France, ces deux pathologies touchent une part significative de la population : pour l'asthme, 10 % des enfants de plus de 10 ans et 6 à 7 % des adultes (11), et pour la BPCO, 7,5 % des adultes (12).

On distingue plusieurs types de dispositifs d'inhalateurs (13) : les aérosols-doseurs pressurisés ou autodéclenchés, les poudres inhalées et les inhalateurs de brumisat.

L'ensemble des inhalateurs représente environ 3 % de la totalité des émissions de gaz à effet de serre du système public de santé du Royaume-Uni, le National Health Service (NHS)(14). Ces émissions sont notamment liées au gaz propulseur utilisé dans les flacons pressurisés, le Norflurane ou HFA-134a, un gaz fluoré qui a un potentiel de réchauffement global 1300 fois supérieur au CO₂ (15). Ainsi, l'empreinte carbone des différents dispositifs a été estimée par le National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (16) : 19 à 35 kg de CO₂-équivalent pour les différents types de flacons pressurisés, soit l'équivalent d'un

trajet en voiture moyenne de 120 à 180 km ; elle est de moins d'1 kg de CO₂e pour les poudres inhalées et les brumisats, qui n'ont pas besoin de gaz propulseur (Figure 1).

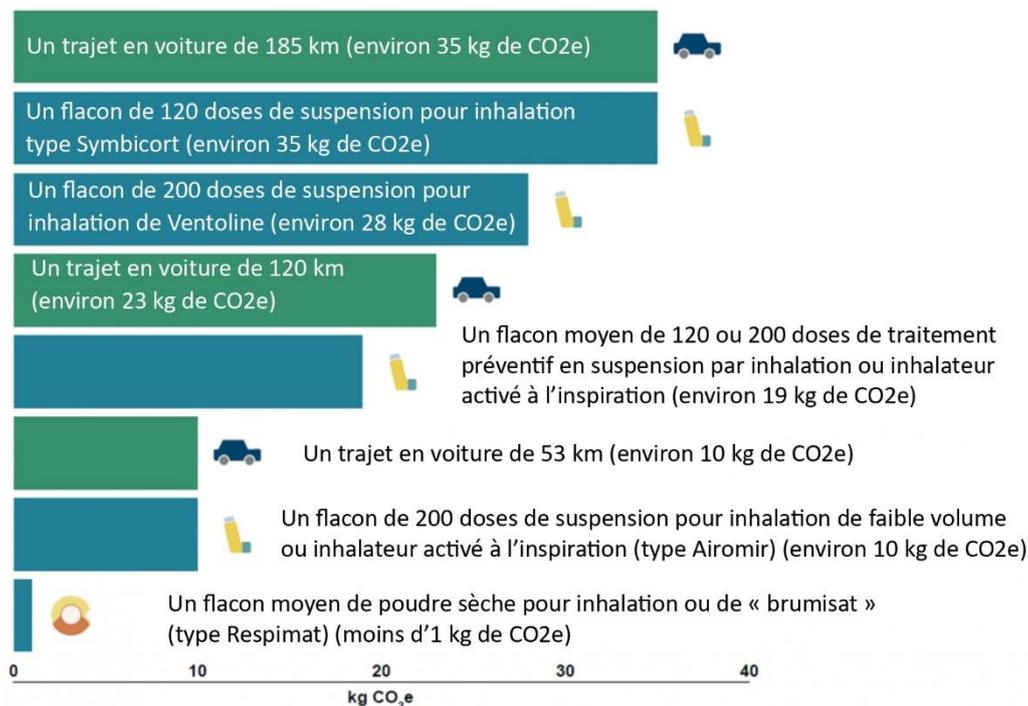


Figure 1 : Empreinte carbone des différents types de dispositifs inhalés (traduit en Français et converti en unités du système métrique). NICE, 2022. (16)

Pour autant, on ne retrouve pas de différence d'efficacité entre les poudres inhalées et les flacons pressurisés, qui pourrait justifier une tolérance envers ces différences d'empreinte carbone : ainsi, selon Selroos en 2014, les poudres inhalées ont une efficacité similaire aux flacons pressurisés dans les exacerbations d'asthme (17). Lodha et al. montrent que c'est également le cas chez les enfants de 5 à 15 ans (18). Srichana et al. démontrent quant à eux une équivalence entre la poudre inhalée et le flacon pressurisé d'un traitement de fond comme le Budésonide (19).

Ces différences significatives d'empreinte carbone ont abouti à des recommandations de bonne pratique par plusieurs sociétés savantes britanniques (Asthma UK, British Lung Foundation (20), British Thoracic Society (16)) ou australienne (RACGP (21)). Ainsi, il est recommandé d'optimiser le traitement de fond afin de réduire au maximum le recours aux bronchodilatateurs de courte durée d'action (BDCA) ; il est surtout recommandé de proposer en première intention une poudre inhalée ou brumisat plutôt qu'un flacon pressurisé quand c'est cliniquement approprié.

Selon Pernigotti et al. (22), qui réalisent une étude à l'échelle européenne, l'empreinte carbone en France des produits inhalés est estimée à 520 000 tonnes de CO₂e par an, dont 370 000 tonnes rien que pour le salbutamol. Les prescriptions de l'ensemble des inhalateurs se répartissent en 52 % de flacons pressurisés et 48 % de poudres inhalées et brumisats. Les auteurs ont proposé des scénarii de modification de prescriptions :

- un scénario de remplacement « cliniquement faisable », c'est-à-dire un remplacement de 5 % par an des flacons pressurisés par des poudres inhalées, uniquement pour les traitements de fond : diminution de 35 % des émissions de gaz à effet de serre liées aux inhalateurs à 10 ans ;
- un scénario de remplacement « forcé », c'est-à-dire aboutissant à un remplacement de 80 % des flacons pressurisés par des poudres inhalées à 10 ans, uniquement pour les traitements de fond : diminution de 65 % des émissions de gaz à effet de serre liées aux inhalateurs à 10 ans ;
- un scénario incluant le remplacement du salbutamol par des formes à moindre effet de serre : diminution de 89 % des émissions de gaz à effet de serre liées aux inhalateurs à 10 ans.

Ainsi, des modifications de prescriptions raisonnables cliniquement, pourraient permettre d'économiser des centaines de milliers de tonnes de CO₂e par an, sans perte de chance pour les patients.

D. La place des médecins généralistes dans la lutte contre le réchauffement climatique

L'Organisation mondiale des médecins généralistes (WONCA) a lancé en 2019 un appel aux médecins généralistes du monde entier à agir en faveur de la santé planétaire (23), en rappelant que le médecin de famille est perçu comme « l'une des sources d'informations les plus fiables », et qu'il est en première ligne en ce qui concerne la protection de la santé.

Le Collège de la Médecine Générale va dans ce sens, en développant un groupe de travail « Santé planétaire », qui propose des pistes d'action pour réduire l'empreinte carbone dans l'exercice de la médecine générale (24), avec un triptyque information/action/formation. Il propose des exemples d'action comme la réduction et le tri des déchets, l'optimisation des transports, ou encore le fait d'aborder l'impact environnemental positif, en plus de l'aspect sanitaire, d'une prescription raisonnée de

médicaments, d'une alimentation à dominante végétale, locale et de saison, et d'une activité physique plus importante.

E. Question de recherche

Ainsi, le médecin généraliste, dans sa pratique professionnelle, peut jouer un rôle important dans la lutte contre le réchauffement climatique, notamment dans ses habitudes de prescription. Et nous l'avons vu, les traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO représentent une part non-négligeable des émissions de CO₂e en lien avec les prescriptions, qui pourrait être significativement diminuée en modifiant des habitudes de prescription. Or à notre connaissance, aucune étude n'a jusqu'à présent évalué les connaissances et les pratiques des médecins généralistes sur l'impact climatique des traitements inhalés.

Nous avons donc abouti à la question de recherche suivante : les médecins généralistes de Haute-Garonne ont-ils conscience de l'impact environnemental de leurs prescriptions, et notamment de traitements inhalés ?

F. Objectifs de l'étude

Ce travail a donc pour objectif principal de faire un état des lieux des connaissances et des pratiques des médecins généralistes de Haute-Garonne en lien avec l'impact de leurs prescriptions sur le réchauffement climatique, avec l'exemple des inhalateurs. L'objectif secondaire est de comprendre les leviers, les freins et les attentes des médecins généralistes pour une modification de leurs habitudes de prescription.

II. Matériel et méthodes

A. Type d'étude et population cible

Pour ce travail, nous avons réalisé une étude quantitative, observationnelle et transversale, par auto-questionnaire anonyme en ligne.

Notre population cible était représentée par les médecins généralistes installés en cabinet en Haute-Garonne.

Le principal critère de non-inclusion était d'être remplaçant ou interne, car nous émettons l'hypothèse que dans ces cas le choix de prescription est fortement influencé par les prescriptions habituelles du médecin remplacé ou maître de stage.

Le critère d'exclusion est une réponse non-complète au questionnaire.

B. Construction du questionnaire

Notre étude s'est basée sur un auto-questionnaire créé sur la plateforme Dragnsurvey®, composé de 20 questions, et divisé en quatre parties (cf. annexe 1) :

- une première partie, composée de 6 questions, permettant de recueillir les données socio-démographiques de la population étudiée ;
- une seconde partie, composée de 4 questions sous forme d'échelles de Likert, interrogeant l'intérêt des participants pour l'écologie, et leurs connaissances et pratiques sur l'impact environnemental des prescriptions en général ;
- une troisième partie, composée de 6 questions, explorant spécifiquement leurs habitudes de prescription des traitements inhalés, et leurs connaissances sur l'impact en termes de gaz à effet de serre, incluant une note explicative sur les émissions liées aux différents types de dispositifs d'inhalateurs ;
- une quatrième partie, composée de 4 questions à réponses multiples, évaluant la motivation des médecins à modifier leur prescription suite à la note explicative, et interroge les leviers et freins d'une modification de prescription pour la rendre plus viable en termes d'émissions de gaz à effet de serre ; les participants pouvaient également proposer une réponse ouverte à 3 de ces questions ;
- enfin, une zone de texte libre afin de recueillir les remarques et questions des participants.

Avant la diffusion de notre questionnaire, nous l'avons testé auprès de 5 médecins généralistes, afin d'en vérifier la bonne compréhension et la pertinence, et d'estimer une durée moyenne de passation. Nous avons ensuite apporté quelques modifications avant le codage du questionnaire sur Dragnsurvey®.

C. Recrutement et diffusion du questionnaire

Le lien menant au questionnaire a été diffusé par mail, accompagné d'une note d'information et d'une mise en contexte de l'étude (cf. annexe 2), via les listes de mail de 7 secteurs de permanence de soins de Haute-Garonne (secteurs de Frouzins, Peyssies-Carbone, CPTS Ouest toulousain, Lagardelle-sur-Lèze, Cornebarrieu, Saint-Orens et Saint-Gaudens).

Le questionnaire a été diffusé à 441 médecins au total.

Les données ont été recueillies du 21 mai au 16 juin 2024.

D. Analyse des données

Les données recueillies sur le site Dragnsurvey® ont été extraites et enregistrées sur un tableau Excel® pour ensuite être traitées.

Les statistiques descriptives ont été réalisées sur Excel®.

Les analyses statistiques ont été réalisées sur BiostaTGV®, avec les tests du Chi-2 et de Kruskall-Wallis.

E. Ethique

Cette étude est catégorisée « hors loi Jardé », il n'a donc pas été nécessaire de faire une demande auprès du comité de protection des personnes.

Le questionnaire étant réalisé avec le mode anonyme de Dragnsurvey®, aucune donnée personnelle permettant d'identifier les participants (nom, ville d'exercice, adresse IP) n'a été recueillie.

Notre étude a été inscrite dans le tableau d'enregistrement Recherche et thèses du DUMG de Toulouse sous le numéro 2024BR62, confirmant qu'elle satisfait aux obligations

concernant le Règlement Général de Protection des Données (RGPD) et remplit les conditions de conformité CNIL (cf. annexe 3).

III. Résultats

Le questionnaire a été diffusé par mail à 441 personnes. Parmi elles, 91 ont répondu au questionnaire, dont 85 en intégralité ; soit un taux de réponses exploitables de 19,3 %. Le temps moyen de passation était de 4min53.

A. Caractéristiques socio-démographiques de l'échantillon et type de pratique

Parmi les 85 médecins ayant répondu intégralement au questionnaire, une nette majorité est représentée par des femmes (75,3 %).

L'âge moyen des participants est de 41,7 ans. Parmi eux, plus de la moitié (56,5 %) ont entre 30 et 40 ans ; un quart (25,9 %) ont entre 40 et 50 ans ; et 17,6 % ont plus de 50 ans.

La majorité des participants exercent en cabinet libéral de groupe ou maison de santé pluriprofessionnelle (89,4 %), le reste exerce en cabinet seul (7,1 %) ou en salariat (3,5 %). Plus de la moitié des médecins répondants exerce en milieu semi-rural (62,3 %), un quart en milieu urbain (27,1 %) et le reste exerce en milieu rural (10,6 %).

L'échantillon compte 45,9 % de maîtres de stage universitaire.

La quasi-totalité (97,6 %) des participants réalise ses prescriptions via un logiciel médical.

Êtes-vous :	Nombre de réponses	Pourcentage
une femme	64	75,29
un homme	21	24,71

Age :	Nombre de réponses	Pourcentage
30 à 40 ans	48	56,5
40 à 50 ans	22	25,9
50 à 60 ans	9	10,6
60 à 70 ans	6	7
Age moyen : 41,7 ans		

Quel est votre mode d'exercice ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Installé en cabinet libéral seul	6	7,06
Installé en cabinet libéral de groupe ou MSP	76	89,41
Salarié	3	3,53

Quel est votre type de lieu d'exercice ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Urbain	23	27,06
Semi-rural	53	62,35
Rural	9	10,59

Êtes-vous maître de stage universitaire ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Oui	39	45,88
Non	46	54,12

Comment réalisez-vous la majorité de vos prescriptions ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Avec un logiciel médical	83	97,65
Manuellement	2	2,35

Tableau 1 : caractéristiques socio-démographiques et de pratique générale des répondants

B. Intérêt général pour l'écologie et impact environnemental des prescriptions

Pour la quasi-totalité des médecins interrogés, l'écologie et le réchauffement climatique représentent un sujet important (38,8 %) ou très important (60 %).

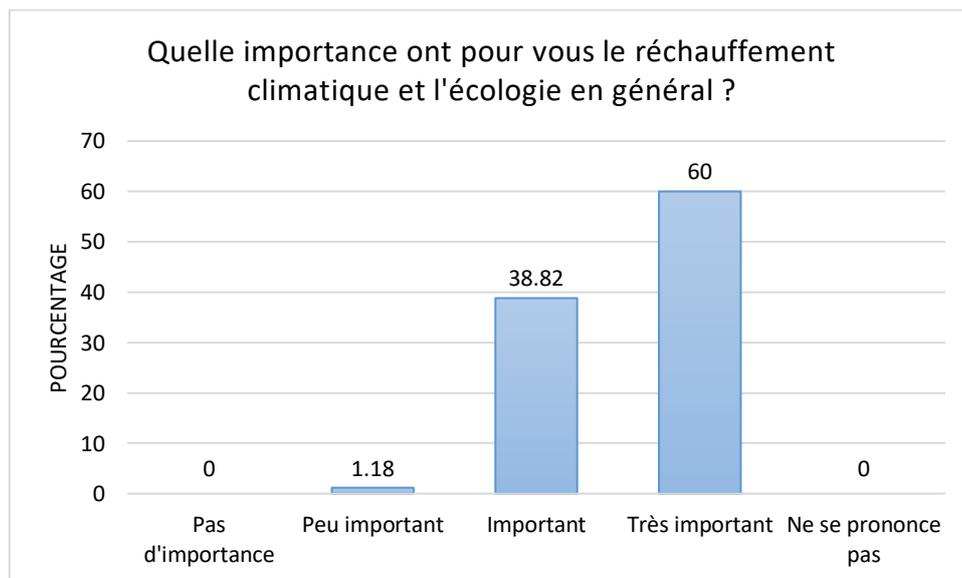


Figure 2 : importance de l'écologie et du réchauffement climatique

En revanche, au moment de la prescription, les participants prennent assez peu en compte l'impact environnemental du médicament prescrit : 31,8 % n'y pensent pas du tout, 47,1 % y pensent rarement, et 21,2 % des médecins y pensent souvent ; aucun médecin n'y pense systématiquement.

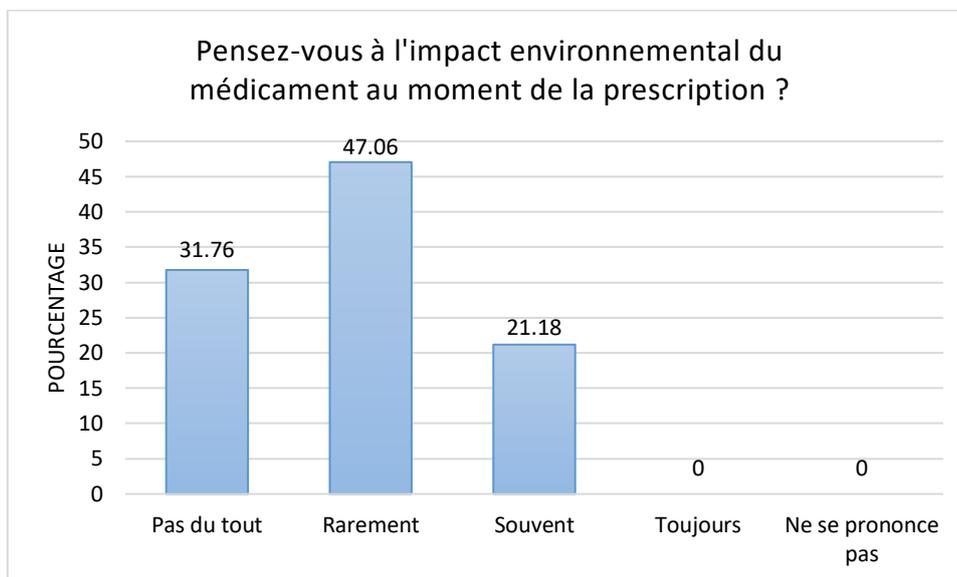


Figure 3 : prise en compte de l'impact environnemental du médicament au moment de la prescription

En analysant ces résultats en fonction des caractéristiques des participants, nous pouvons observer une relation significative entre l'intérêt déclaré pour l'écologie et la prise en compte de l'impact environnemental de la prescription ($p = 0,05$), et entre le fait d'être maître de stage universitaire et cette prise en compte de l'impact environnemental ($p = 0,036$). En revanche, nous ne retrouvons pas de relation similaire pour l'âge (séparation en 2 groupes, âge inférieur et âge supérieur ou égal à la médiane) ($p = 0,69$) ni pour le genre ($p = 0,20$) (cf. annexe 4).

Intérêt déclaré pour l'écologie	Prise en compte de l'impact environnemental dans la prescription			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
Peu important	1 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	1
Important	13 (39,4 %)	17 (51,5 %)	3 (9,1 %)	33
Très important	13 (25,5 %)	23 (45,1 %)	15 (29,4 %)	51
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Tableau 2 : relation entre l'intérêt déclaré pour l'écologie et la prise en compte de l'impact environnemental durant la prescription ($p = 0,05$)

Maître de stage	Prise en compte de l'impact environnemental dans la prescription			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
Non	20 (43,5 %)	17 (36,9 %)	9 (19,6 %)	46
Oui	7 (17,9 %)	23 (59,0 %)	9 (23,1 %)	39
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Tableau 3 : relation entre le statut de maître de stage et la prise en compte de l'impact environnemental durant la prescription ($p = 0,036$)

Lorsque l'on demande aux médecins si, à efficacité équivalente et une information facile d'accès, ils modifieraient leurs habitudes de prescription pour en diminuer l'impact environnemental, 27,1 % sont plutôt d'accord, et 71,8 % sont tout à fait d'accord ; un participant ne se prononce pas.

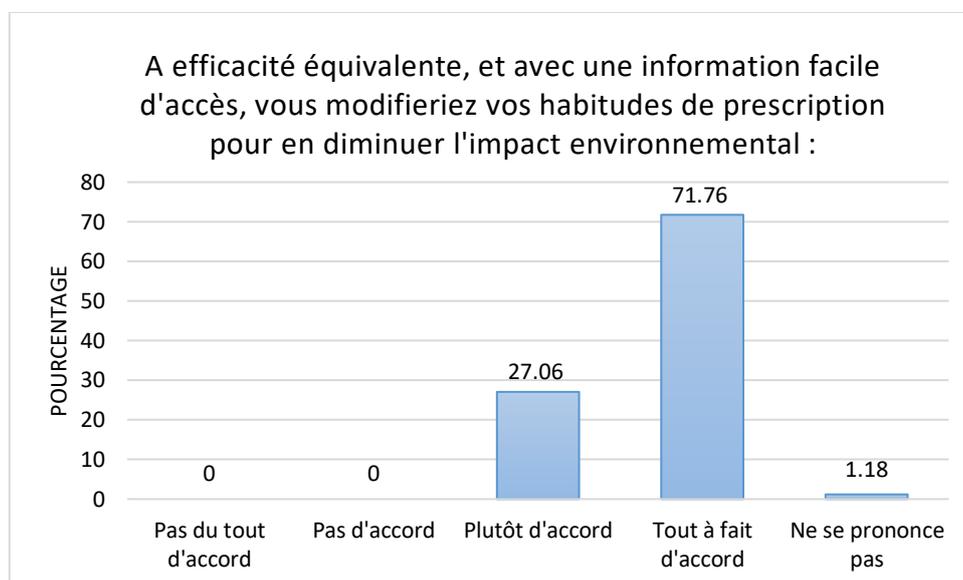


Figure 4 : volonté de modifier ses habitudes de prescription pour en diminuer l'impact environnemental

Enfin, quand on interroge les participants sur l'impact environnemental de la forme galénique choisie lors de la prescription, 70,6 % pensent qu'elle peut avoir en effet un impact, 25,9 % ne savent pas et 3,5 % pensent qu'elle ne peut pas modifier l'impact environnemental.

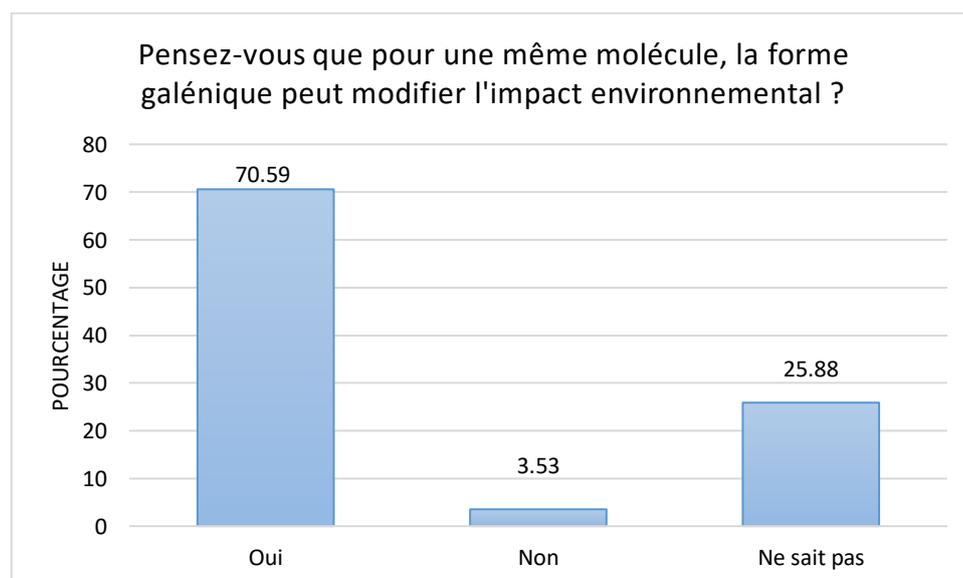


Figure 5 : connaissances des médecins interrogés sur l'impact potentiel de la forme galénique sur l'impact environnemental du médicament

C. Habitudes de prescription des traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO

Nous avons interrogé les médecins participants sur la quantité de traitements inhalés prescrits sur le dernier mois. 70,6 % en prescrivent entre 10 et 20 par mois, 11,8 % en prescrivent moins de 10 par mois et 17,6 % en prescrivent plus de 20 par mois.

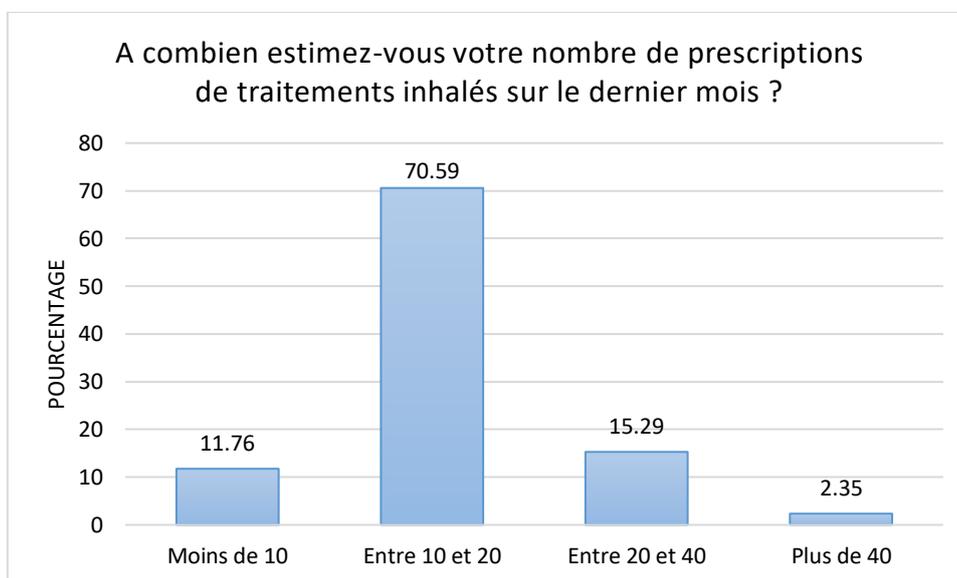


Figure 6 : nombre de prescription de traitements inhalés sur le dernier mois

Nous avons ensuite interrogé les participants sur le type de galénique (flacon pressurisé ou poudre pour inhalation) choisi pour les 3 grandes catégories de traitements inhalés : traitements de crise, traitements de fond de l'asthme chez l'enfant de plus de 6 ans et chez l'adulte, et traitements de fond de la BPCO.

Pour les traitements de la crise, la quasi-totalité des médecins (96,5 %) prescrivent un flacon pressurisé.

Pour les traitements de fond, les résultats sont plus nuancés : pour l'asthme, 62,3 % des participants déclarent prescrire des poudres pour inhalation, 37,6 % optent pour des flacons pressurisés. Pour la BPCO, 54,1 % prescrivent des formes poudre, 45,1 % prescrivent des flacons pressurisés.

Pour les traitements de crise (salbutamol, terbutaline), quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Flacon pressurisé (Ventoline [®] , Airomir [®] ...)	82	96,47
Poudre pour inhalation (Ventilastin [®] , Bricanyl Turbuhaler [®] ...)	3	3,53

Pour les traitements de fond de l'asthme chez les patients de plus de 6 ans, quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Flacon pressurisé (Sérétide [®] , Qvar [®] , Bécotide [®] , Innovair [®] ...)	32	37,65
Poudre pour inhalation (Symbicort Turbuhaler [®] , Pulmicort Turbuhaler [®] ...)	53	62,35

Pour les traitements de fond de la BPCO, quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ?	Nombre de réponses	Pourcentage
Flacon pressurisé (Spiriva Respimat [®] , Innovair [®] , Trimbow [®] ...)	39	45,88
Poudre pour inhalation (Spiriva [®] , Seretide Diskus [®] , Trelegy Ellipta [®] ...)	46	54,12

Tableau 4 : Formes galéniques prescrites pour les différents types de traitements inhalés

Nous avons interrogé les médecins participants sur les facteurs motivant le choix de la forme galénique du traitement inhalé. 80 % d'entre eux prennent en compte la facilité d'utilisation du dispositif ; 42,3 % des participants incluent la bonne tolérance du patient dans leur choix. 45,9 % disent s'appuyer sur la primo-prescription d'un autre médecin, et 25,9 % reconnaissent méconnaître les alternatives thérapeutiques. Enfin, nous proposons aux participants de donner une réponse libre : nous retiendrons comme autres facteurs proposés, l'impact environnemental (2 participants), l'habitude du patient, l'utilisation avec une chambre d'inhalation, l'efficacité, la disponibilité en pharmacie, et le moindre risque d'erreur par le patient.

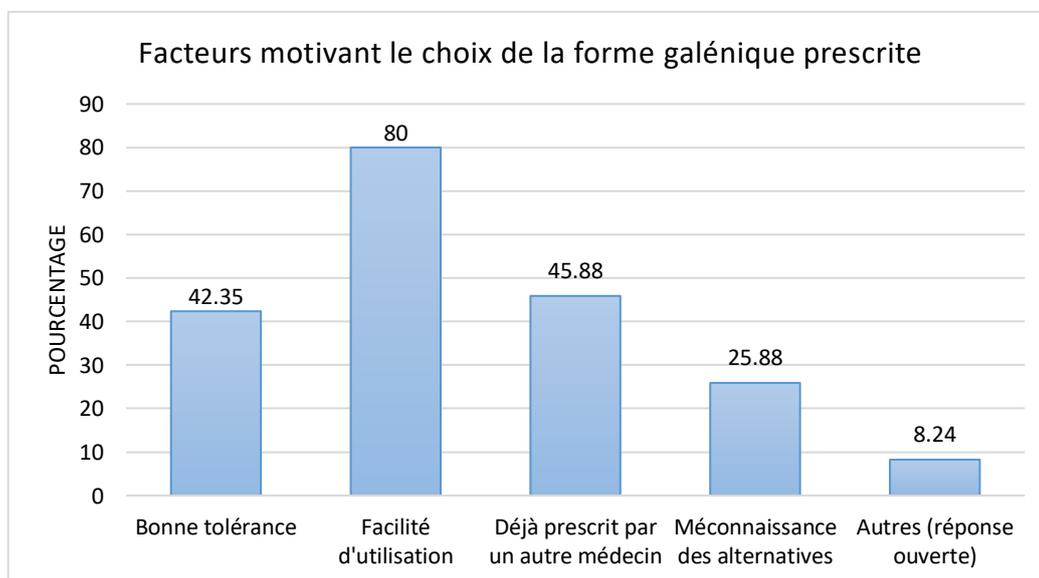


Figure 7 : facteurs motivant le choix de la forme galénique prescrite

D. Connaissance de l'impact environnemental des différentes formes galéniques d'inhalateur

A la question « selon vous, quel type de forme galénique [de traitement inhalé] a le plus fort impact environnemental ? », 75,3 % des participants ont répondu le flacon pressurisé, 22,3 % ne savaient pas, et 2,3 % ont répondu la poudre pour inhalation.

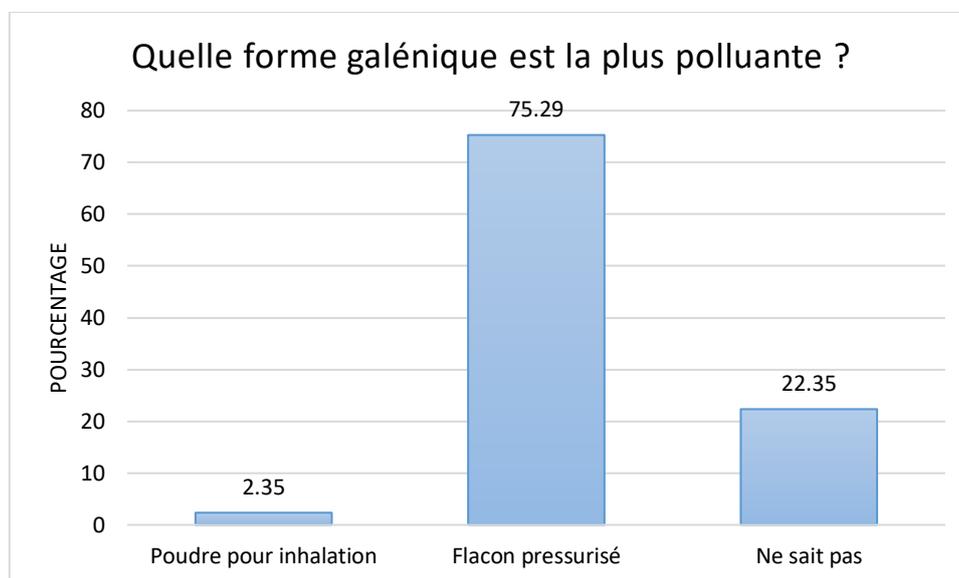


Figure 8 : connaissance de la forme galénique de traitement inhalé ayant le plus fort impact environnemental

E. Motivation à la modification de la prescription

Suite à la question précédente, nous avons intégré une note d'information illustrée, montrant les données de la figure 1 présentée en introduction, expliquant que les flacons pressurisés émettent 19 à 35 fois plus de CO₂e que les poudres pour inhalation.

A la question « Pensez-vous que cette information pourrait modifier votre façon de prescrire les médicaments inhalés ? », 97,6 % des participants répondent oui.

Concernant le moment adéquat pour modifier la prescription, la quasi-totalité des participants (97,6 %) trouve judicieux de le faire à l'introduction, la moitié (55,3 %) lors d'un renouvellement d'ordonnance, et 22,3 % à l'occasion d'une sortie d'hospitalisation. Nous n'avons pas recueilli de réponse libre.

F. Freins et leviers à la modification de prescription

Nous avons interrogé les participants sur ce qu'ils considèrent comme des freins à la modification de prescription pour des raisons environnementales : 63,5 % d'entre eux évoquent la crainte d'une rupture d'observance du traitement ; 43,5 % avancent la méconnaissance d'alternatives thérapeutiques ; 36,5 % évoquent le manque de temps pendant la consultation, et 29,4 % la crainte d'une moins bonne efficacité. Le manque de formation et le manque de données accessibles recueillent respectivement 28,2 % et 12,9 %. Enfin, parmi les réponses libres, 2 personnes évoquent la « difficulté à utiliser » ou la mauvaise appréciation des poudres pour inhalation par les personnes âgées, une personne parle de l'indisponibilité pharmaceutique, et une de la réticence du patient.

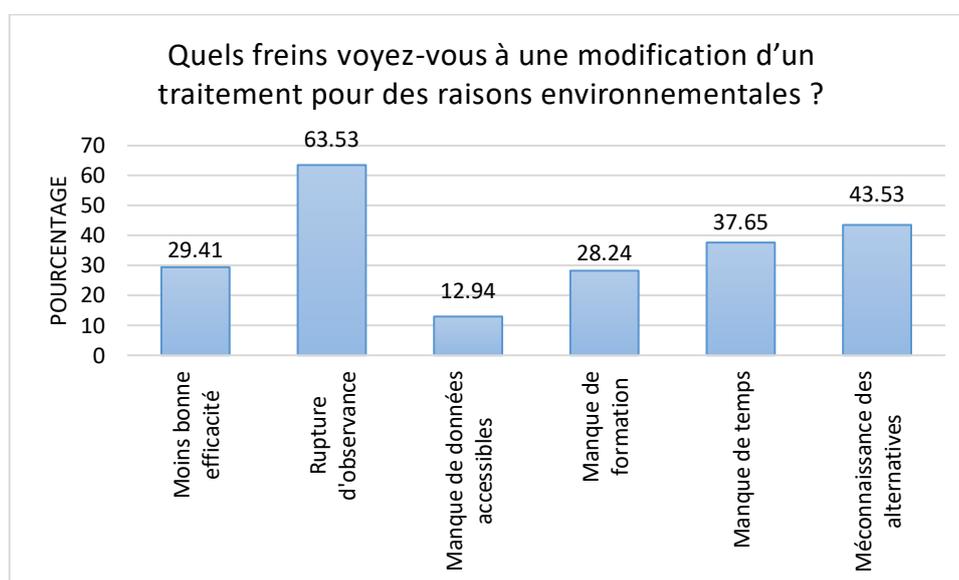


Figure 9 : freins à la modification de prescription

Nous avons ensuite interrogé les participants sur les leviers qui pourraient être envisagés afin d'améliorer l'empreinte carbone des prescriptions. 82,3 % d'entre eux trouveraient pertinent que les recommandations de bonnes pratiques prennent en compte l'aspect environnemental du médicament ; 67,1 % trouveraient favorable de créer un site internet d'aide à la prescription, et 65,9 % de créer un « score écologique » pour chaque médicament, disponible sur les logiciels d'aide à la prescription.

Plus de la moitié des participants estiment qu'un levier serait d'aborder cette thématique en formation initiale (61,2 %) et en formation continue (57,6 %).

Enfin, nous avons recueilli deux réponses libres : un participant propose de la « communication dans les médias pour faciliter le sujet auprès des patients », et un autre de « sensibiliser les laboratoires pharmaceutiques ».

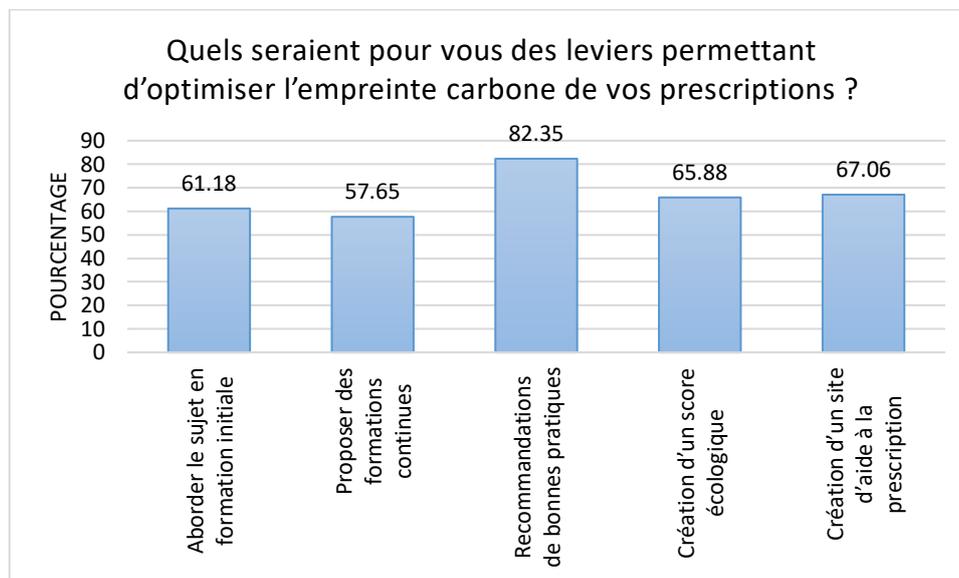


Figure 10 : leviers pour modifier les prescriptions

IV. Discussion

A. Objectif principal de l'étude

L'objectif principal de notre étude était d'établir un état des lieux des connaissances et pratiques des médecins concernant l'impact environnemental de leurs prescriptions, notamment sur les émissions des gaz à effet de serre en lien avec les traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO.

En premier lieu, le réchauffement climatique et l'écologie sont importants pour 38,8 % des participants, et très importants pour 60 %. Ce sont des chiffres sensiblement plus élevés que ceux retrouvés par le CREDOC dans une enquête de 2023 dans la population générale (25) : 38 % des Français se considèrent « hautement sensibles » à l'environnement, et 58 % « assez sensible ».

1. A propos des prescriptions en général

Pour ce qui est de l'impact environnemental des prescriptions en général, 70 % des médecins pensent que pour une même molécule, la galénique choisie peut avoir un impact sur l'impact environnemental.

Pour autant, 80 % d'entre eux ne prennent pas du tout (31,7 %) ou rarement (47,1 %) en compte cet impact lors de la prescription. Les thèses de Bastien Dupont et de Lucie Keck, portant sur les connaissances des médecins sur la pollution des milieux aquatiques en lien avec la prescription d'inhibiteurs de pompe à proton (IPP), ont retrouvé des chiffres similaires chez des internes de médecine générale à Angers (75 % ne prennent pas en compte l'impact environnemental) (26), et légèrement inférieurs chez les médecins généralistes isérois (65 % n'en prennent pas du tout compte) (27). Cependant, nous avons pu voir que plus les participants déclaraient porter un intérêt à la question de l'écologie en général, plus ils étaient susceptibles de prendre en compte l'impact environnemental dans leur choix de prescription, de façon significative ($p=0,05$). Ceci peut ainsi laisser supposer qu'une prise de conscience plus importante des enjeux écologiques et climatiques dans le métier pourrait permettre de faire évoluer les habitudes de prescription.

Pour autant, nous observons déjà chez nos participants une volonté d'améliorer leurs pratiques, sous réserve d'une efficacité équivalente et une information accessible : 71,8 % sont tout à fait d'accord de modifier leurs habitudes de prescription pour les rendre plus

écologiques, et 27,1 % sont plutôt d'accord. Ces chiffres sont une nouvelle fois très proches de ceux des internes angevins (98 % sont prêts à changer leurs habitudes, dont 67 % « tout à fait ») et des médecins généralistes isérois (65 % le feraient « tout à fait »).

2. A propos des prescriptions de traitements inhalés

Pour ce qui est des traitements inhalés, nous voyons dans notre échantillon qu'il s'agit d'une classe de médicament fréquemment prescrite en médecine générale, puisque 70,6 % des participants en prescrivent entre 10 et 20 par mois, et 17,6 % en prescrivent plus. A l'échelle nationale, selon la base de données OpenMedic de 2023 (28) recensant l'ensemble des remboursements de médicaments par l'Assurance Maladie, 48.834.105 boîtes de médicaments inhalés ont été remboursées en 2023.

Sur le choix de la galénique, la quasi-totalité (96,5 %) des participants prescrivent les traitements de crise sous forme de flacon pressurisé. Une hégémonie que l'on peut notamment expliquer par le faible nombre de spécialités en poudre parmi les BDCA : une présentation en poudre pour le salbutamol, le Ventilastin[®], et une pour la terbutaline, le Bricanyl Turbuhaler[®] (29), elles-mêmes peu prescrites : respectivement 90600 et 359000 boîtes vendues en 2023 (28). A titre de comparaison, environ 15,6 millions de boîtes de BDCA (flacons pressurisés, poudres et solution pour nébulisation) ont été vendues. De plus, la Ventoline[®] est le BDCA le plus ancien (mis sur le marché en 1972 en France (30), contre 1990 pour le Bricanyl Turbuhaler[®]).

La répartition des prescriptions est bien plus équilibrée pour les traitements de fond, avec une petite prédominance de poudres pour inhalation (62 % pour l'asthme, 54 % pour la BPCO). A titre de comparaison, l'étude à l'échelle européenne de Pernigotti et al. (22) retrouve, pour l'ensemble des traitements inhalés en France, 52,2 % de flacons pressurisés contre 47,8 % de poudres pour inhalation.

Cependant, lorsque l'on demande aux participants quelle galénique a le plus fort impact environnemental, 75 % répondent le flacon pressurisé, quand 22,3 % reconnaissent ne pas savoir.

Ce résultat met donc en lumière une ambivalence : bien que la majorité de nos participants accordent de l'importance à l'écologie, quasiment la moitié prescrivent majoritairement la galénique la plus polluante ; et ce même si les trois quarts des participants répondent spontanément qu'elle est effectivement plus polluante. Pour autant, quand nous

demandons aux participants si l'information sur la différence d'impact écologique entre les flacons pressurisés et les poudres pourrait leur faire modifier leurs habitudes de prescription, 97,6 % répondent par l'affirmative. La quasi-totalité (97,6 %) estime que l'introduction du médicament est le moment judicieux pour appliquer ce changement d'habitude ; 55,3 % pensent intéressant d'appliquer ce changement d'habitude lors d'une consultation de renouvellement, ce qui induit que le patient a déjà un traitement, et donc cela aboutit à une modification de traitement. Enfin, la sortie d'hospitalisation est moins plébiscitée (22,3 %), bien que la consultation de sortie d'hospitalisation soit faite notamment pour « réévaluer l'efficacité et la tolérance du traitement », et donc éventuellement amener une modification.

Parmi les facteurs motivant leur choix de prescription, 80 % des participants avancent la facilité d'utilisation par le patient, et 42,3 % la bonne tolérance par le patient. Plusieurs études s'intéressent à la facilité d'utilisation et au risque d'erreur d'utilisation des différentes galéniques de traitements inhalés, mais n'établissent pas de supériorité claire d'une galénique. Ainsi, des études de Çakmaklı et al. (31) et de Khassawneh et al. (32) retrouvent un plus faible taux d'erreurs d'utilisation avec les poudres qu'avec les flacons pressurisés, quand Capanoglu et al. (33) retrouvent une meilleure utilisation des flacons pressurisés chez les enfants. Une revue systématique de la littérature de Sanchis et al. en 2016 (34) montre en fait que les facteurs d'erreurs sont différents selon le type de dispositif utilisé.

B. Des freins significatifs à la modification des habitudes de prescription

1. Crainte d'une rupture d'observance

Le frein à une modification de prescription le plus mentionné (63,5 %) est la crainte d'une rupture d'observance. C'est une crainte légitime, notamment pour les traitements inhalés : selon Santé respiratoire France, 5 patients sur 10 ne prennent pas correctement leur traitement inhalateur (35). Dans la revue de la littérature de Sanchis et al. (34), l'auteur affirme que seulement 31 % des patients avaient une technique d'utilisation correcte. Comme mentionné dans cette même étude, certaines erreurs d'utilisation peuvent être spécifiques à une galénique en particulier. Il convient donc au médecin de prendre en compte les capacités du patient pour choisir la galénique qui permettrait la meilleure observance possible. Dans cette optique d'amélioration de l'observance, la démonstration

de l'utilisation du dispositif prescrit par le médecin, et la vérification de la bonne utilisation par le patient, semblent être des leviers essentiels. De plus, la Société de pneumologie de langue française a créé le guide Zéphir (36), qui regroupe des vidéos de bonne utilisation des dispositifs, qui peuvent être un complément intéressant à la démonstration par le médecin.

2. Une méconnaissance des alternatives et un manque de formation

43,5 % des participants voient la méconnaissance des alternatives comme un frein au changement. Comme nous l'avons abordé dans la première partie de la discussion, cela est très certainement lié, en tout cas pour les BDCA, au nombre bien plus important de spécialités sous forme de flacon pressurisé que sous forme de poudre. Cette méconnaissance des alternatives est liée à un manque de formation sur les enjeux environnementaux et l'impact des prescriptions sur ceux-ci, et au manque de données accessibles, qui sont cités par respectivement 28,2 % et 12,9 % des participants comme des freins.

3. Une crainte d'une moins bonne efficacité

29,4 % des participants estiment que la crainte d'une perte d'efficacité les freinerait à modifier leurs prescriptions. Pourtant, nous avons pu voir dans l'introduction que plusieurs études ont montré une efficacité similaire des formes pressurisées et poudres, que ce soit les BDCA pour les exacerbations d'asthme (17), également chez les enfants (18), ou les corticoïdes inhalés (19).

C. Des leviers plébiscités par les participants

1. Prise en compte de l'impact environnemental dans les recommandations de bonnes pratiques

82,3 % des participants à l'étude pensent que la prise en compte de l'impact environnemental dans les recommandations de bonnes pratiques serait un bon levier pour améliorer nos pratiques : il s'agit de la proposition la plus citée.

En effet, il s'agit d'un des principaux modes d'actualisation des connaissances des médecins généralistes en France : selon la thèse d'Hugo Petit en 2016 (37), 58 % des médecins généralistes consultent les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS) à une fréquence élevée ; en 2008, 66 % des médecins généralistes utilisaient souvent ou très souvent les recommandations de bonnes pratiques de l'HAS (38). Il s'agit donc d'une source d'information fiable et largement diffusée, qui pourrait être intéressante.

2. Création d'un score écologique et d'un site d'aide à la prescription

65,9 % des participants estiment que la création d'un score écologique pourrait être un levier d'amélioration de l'empreinte carbone de nos prescriptions. Il existe actuellement un score écologique, le Hazard score ou score PBT (39,40), développé par le Stockholm County Council en 2014. Ce score permet d'évaluer la pollution des cours d'eau entraînée par l'excrétion du médicament et de ses métabolites, en prenant en compte la persistance dans le milieu aquatique, la bioaccumulation et la toxicité, le tout noté sur 9. Ainsi, il permet de classer des médicaments d'une même classe en fonction de leur impact écologique. Ce score semble être plébiscité : dans la thèse de Bastien Dupont sur les connaissances des internes angevins sur l'impact écologique des IPP (26), 33 % prendraient en compte avec certitude le score PBT s'il était inclus dans leur logiciel, et 67 % probablement.

Ce score pourrait ainsi figurer dans les logiciels de prescription médicale, et ainsi toucher un grand nombre de médecins : par exemple, dans notre échantillon, 97,6 % des participants réalisent leurs prescriptions via un logiciel médical.

Par ailleurs, 67,1 % des répondants jugeraient intéressant de créer un site internet d'aide pour une prescription plus écologique. Nous pourrions imaginer un site inspiré du fonctionnement du site d'aide à la prescription antibioclic.com, utilisé par 60 % des médecins généralistes (41), qui a permis d'améliorer de façon significative le respect des bonnes pratiques de prescription des antibiotiques par rapport aux médecins n'utilisant pas le site, selon la thèse de Simon de Faucal en 2017 (42).

3. Intégrer la composante écologique dans la formation initiale et continue

L'abord de l'impact environnemental des prescriptions en formation initiale et continue est vu comme un levier de modification d'habitude de prescription par respectivement 61,2 % et 57,6 % des participants.

Pour le cas de la formation initiale, cet intérêt des participants s'aligne sur celui manifesté par les internes angevins (26), qui sont 85 % à avoir un intérêt à 4/5 ou 5/5 pour une intégration de l'impact écologique des prescriptions dans la formation initiale. 87 % des participants estimaient que le 3^{ème} cycle des études médicales est le plus approprié pour recevoir cette formation. Le rapport du Shift Project (7) inclut également un sondage auprès des étudiants en santé, et 84 % de ceux interrogés estiment qu'ils devraient être formés aux enjeux climatiques et environnementaux. Pourtant, seuls 21 % des étudiants interrogés disent avoir eu un enseignement sur les enjeux climatiques et environnementaux. Ainsi, l'intégration d'enseignements sur les enjeux environnementaux serait probablement très bien accueillie par les étudiants en santé. 78 % des participants jugent notamment que cette formation pourrait prendre la forme d'unités d'enseignement partagées entre les différentes filières de santé.

La formation continue est aussi vue comme un levier important d'amélioration de l'impact environnemental des prescriptions, mais elle est encore trop peu développée sur ce sujet. Ainsi, il existe plusieurs diplômes universitaires (DU) ou inter-universitaires (DIU) portant sur la médecine environnementale, mais leur programme semble plus porter sur l'impact de l'environnement sur la santé plutôt que l'inverse (43), ou encore sur le management à l'échelle des établissements ou du système de santé (44,45). Nous pourrions plutôt imaginer, lors de formations sur des thématiques ou pathologies spécifiques, que les propositions de prise en charge prennent en compte les options les moins polluantes. Par exemple, dans le cadre de sa thèse (46), une interne d'anesthésie-réanimation au CHU de Lyon a mis en place une campagne d'information de 3 mois sur l'impact environnemental des gaz anesthésiants (des gaz fluorés avec une forte empreinte CO₂e, à l'instar des gaz propulseurs des flacons pressurisés) utilisés au bloc opératoire, puis a évalué l'empreinte carbone liée à ces gaz : celle-ci avait diminué de 90,2 %. Il s'agit d'un exemple intéressant que l'on pourrait imaginer reproduire via des formations médicales continues.

Ainsi, à l'instar de cette campagne, nous avons pu voir dans notre étude que l'apport d'une information simple et détaillée, comme celle que nous avons donnée aux participants

concernant l’empreinte carbone des traitements inhalés, peut avoir une influence certaine sur les habitudes de prescription, au vu des 97,6 % de participants prêts à modifier leurs habitudes de prescription après avoir pris connaissance de cette note d’information.

D. Perspectives de changement

Après avoir vu que nos participants plébiscitent plusieurs leviers pour améliorer les pratiques de prescription sur le plan écologique, nous pouvons imaginer des perspectives de changement dans notre pratique concrète :

- Nous pourrions imaginer que les **recommandations de bonnes pratiques** en France, que ce soit de la Haute Autorité de Santé ou des sociétés savantes, **intègrent la dimension environnementale**. S’agissant de sources fiables et souvent utilisées par les médecins, cela pourrait significativement modifier les habitudes collectives de prescription, et de fait diminuer les émissions de gaz à effet de serre. Comme nous l’avons mentionné en introduction, c’est déjà le cas au Royaume-Uni et en Australie, où plusieurs sociétés savantes ont intégré l’aspect environnemental dans leurs recommandations de traitements de l’asthme et de la BPCO. Ainsi, la British Lung Foundation (20), la British Thoracic Society (16) ou le Collège Australien de Médecine Générale (21) recommandent la prescription de poudre inhalée en première.
- Nous pourrions envisager la création d’un « **score écologique** » plus complet que le Hazard score, qui prendrait en compte à la fois la pollution des cours d’eau, les émissions de gaz à effet de serre en lien avec l’utilisation du produit, comme pour les médicaments inhalés, et les émissions en lien avec le cycle de vie total du produit. Cela pourrait s’inspirer de l’Eco-score, un indicateur encore expérimental, représentant l’impact environnemental des produits alimentaires, et prenant en compte plusieurs facteurs sur la pollution de l’air, des eaux, les émissions de gaz à effet de serre, la consommation en eau, etc., et attribuant une note de A à F (47).
- Un **site internet** pourrait également être créé, afin de guider les médecins dans leur prescription, sur le modèle de antibiocliv.com ou encore du site du CRAT (Centre de Référence sur les Agents Tératogènes), lecrat.fr.
- Un **enseignement sur le changement climatique et sur l’impact de la santé et des prescriptions sur l’environnement** pourrait être intégré dans la formation initiale, éventuellement sous la forme d’unité d’enseignement transdisciplinaire.

- Un participant de notre étude a proposé comme levier, une « communication dans les médias pour faciliter le sujet [de l'impact écologique des médicaments] auprès des patients ». Ainsi, nous pourrions imaginer une **campagne médiatique** sur le modèle de la campagne d'information nationale sur les antibiotiques (« les antibiotiques, c'est pas automatique »), développée durant les années 2000 via plusieurs médias. Celle-ci avait permis alors d'améliorer les connaissances des patients, de faciliter la non-prescription d'antibiotique par le médecin, et de fait de baisser la consommation d'antibiotiques de 23,4 % en 5 ans (48).
- Cela nous amène à penser qu'il est important d'**impliquer activement le patient** dans la justification de notre choix de prescription. Ainsi, pour le cas des traitements inhalés, une étude de Liew et Wilkinson (49) retrouve que l'empreinte carbone du dispositif est un élément « important » ou « très important » pour 44 % des patients et 46 % des médecins. En 2022, un sondage de l'IFOP retrouvait que 38 % des Français considèrent qu'entre plusieurs médicaments de valeur médicale égale, le choix devrait être guidé par la recherche de la plus faible empreinte carbone (50). Et de manière plus globale, 58 % des Français prévoiraient de changer leur comportement en faveur de l'environnement, selon une enquête IPSOS (51) : cela pourrait par exemple passer par un passage à un traitement moins polluant.
- Enfin, nous pouvons rappeler l'importance de **prescrire raisonnablement et de vérifier le bon usage du dispositif par le patient**, ce qui peut avoir un impact sur le contrôle de la pathologie. Une étude canadienne (52) a ainsi estimé que 143 000 tonnes de CO₂e seraient liées au mauvais contrôle des pathologies respiratoires chroniques chaque année, et 49 000 tonnes de CO₂e seraient liées à des mauvais diagnostics d'asthme et de BPCO.

E. Forces et limites de l'étude

1. **Forces**

Notre étude comporte plusieurs forces, à commencer par l'originalité du sujet. En effet, il s'agit à ce jour et à notre connaissance de la seule thèse portant sur l'émission de gaz à effet de serre en lien avec les prescriptions de médicaments, notamment en médecine générale.

Le mode de diffusion du questionnaire, par e-mail via les listes de diffusion de plusieurs secteurs de garde de Haute-Garonne, permettait théoriquement de cibler la totalité des médecins généralistes installés dans les zones géographiques ciblées. Par ailleurs, le taux de réponse de 19,3 % nous semble être satisfaisant.

La méthodologie quantitative, par questionnaires anonymes, permettait d'avoir des réponses standardisées et de questionner un grand nombre de participants. De plus, le caractère anonyme du questionnaire est supposé limiter le biais de désirabilité sociale. Enfin, notre questionnaire était rapide (4min53 en moyenne) et jugé facile d'utilisation lors de la phase de pré-test, ce qui a permis d'obtenir un faible taux d'abandon et de réponses aberrantes ou inexploitable.

2. Limites et biais

Parmi les limites de l'étude, nous pouvons relever en premier lieu un biais de recrutement : l'échantillon recruté n'est pas très représentatif de la population des médecins généralistes de Haute-Garonne. En effet, notre échantillon comptait 75 % de femmes, contre 52 % dans la population des médecins généralistes de Haute-Garonne en 2019 (53); notre échantillon était également plus jeune que la population des médecins généralistes de Haute-Garonne, avec un âge médian de 40 ans, contre 50 ans. Les médecins exerçant en cabinet de groupe et MSP étaient également sur-représentés dans notre échantillon par rapport à l'ensemble des médecins généralistes du département (89,4 % contre 74 %).

Nous pouvons aussi supposer l'existence d'un biais de volontariat : du fait de la thématique spécifique de ce questionnaire, il est probable que les médecins intéressés par l'écologie soient sur-représentés dans notre échantillon.

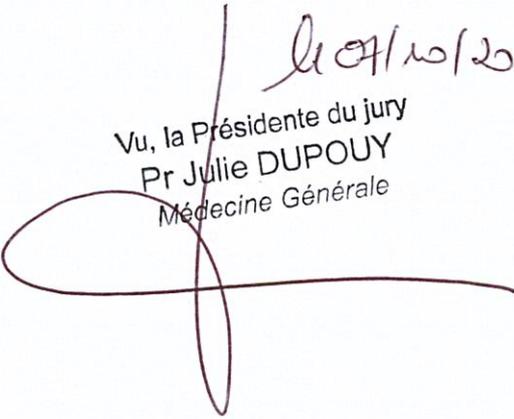
Enfin, notre questionnaire ayant été créé par l'investigateur, dont il s'agit du premier travail de recherche, il peut comprendre des biais dans la formulation des questions.

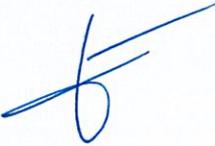
V. Conclusion

Le changement climatique est un enjeu majeur de société, sur lequel la santé et en particulier les prescriptions de médicaments ont un impact. Après avoir montré que les différentes galéniques de traitements inhalés ont des empreintes carbone significativement différentes, notre étude a montré que, bien que 70 % des participants pensent que le choix de la galénique peut influencer sur l'impact environnemental, 80 % d'entre eux ne prennent pas du tout ou rarement en compte l'impact écologique de leurs prescriptions. Pour le cas spécifique des traitements inhalés, 75 % des répondants pensent que le flacon pressurisé est la forme la plus polluante, or celle-ci est majoritairement prescrite dans les traitements de crise, et dans quasiment la moitié des cas en traitement de fond. Après leur avoir apporté une information claire sur l'impact des différentes formes galéniques, 97,6 % des participants pensent modifier leur habitude de prescription pour la rendre plus viable écologiquement.

Notre étude a également pu soulever plusieurs pistes d'action pour améliorer l'impact écologique des prescriptions : une prise en compte de l'impact écologique dans les recommandations de bonnes pratiques, la création d'un score écologique qui pourrait apparaître dans les logiciels de prescription, ou encore intégrer des unités d'enseignement sur ce sujet en formation initiale et continue.

Pour approfondir cette étude, il serait intéressant d'évaluer a posteriori l'impact sur les habitudes de prescription d'une action d'information sur l'impact écologique des traitements inhalés, autant chez les médecins généralistes que chez les spécialistes en pneumologie.


Vu, la Présidente du jury
Pr Julie DUPOUY
Médecine Générale

Toulouse le 27/10/2024
Vu et permis d'imprimer
La Présidente de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation,
Le Doyen-Directeur
Du Département de Médecine, Maïeutique, et Paramédical
Professeur Thomas GEERAERTS


Références bibliographiques

1. Nations U. United Nations. United Nations; [cité 3 oct 2023]. Causes du changement climatique | Nations Unies. Disponible sur: <https://www.un.org/fr/climatechange/science/causes-effects-climate-change>
2. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2023 Synthesis Report: Summary for Policymakers [Internet]. 2023 [cité 29 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/resources/spm-headline-statements/>
3. Changement climatique et santé [Internet]. [cité 3 oct 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
4. L'Accord de Paris | CCNUCC [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Disponible sur: <https://unfccc.int/fr/a-propos-des-ndcs/l-accord-de-paris>
5. Project TS. The Shift Project. 2016 [cité 30 janv 2024]. Émissions mondiales : - 5 % par an maintenant, ou... impossible plus tard ? Disponible sur: <https://theshiftproject.org/article/cop22-emissions-mondiales-5-par-an-maintenant-ou-impossible-plus-tard-2/>
6. Health Care Without Harm. L'empreinte climatique du secteur de la santé : comment le secteur de la santé participe à la crise climatique mondiale et les possibilités d'action. 2019.
7. The Shift Project. Décarboner la santé pour soigner durablement, dans le cadre du Plan de transformation de l'économie française - 2ème version. 2023.
8. The Shift Project. Le bilan carbone de la santé en France - Rapport technique V2. 2023.
9. France 2030. Relocalisations de médicaments essentiels - Dossier de presse.
10. Barbara Zuercher. Impact des médicaments sur l'environnement. Rev Médicale Suisse. 2022;(18):1471-3.
11. SPF. L'asthme en France : synthèse des données épidémiologiques descriptives [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/asthme/l-asthme-en-france-synthese-des-donnees-epidemiologiques-descriptives>
12. BPCO et insuffisance respiratoire chronique [Internet]. [cité 28 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/bpco-et-insuffisance-respiratoire-chronique>
13. Asthme : bien utiliser son inhalateur [Internet]. [cité 7 févr 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/lot-et-garonne/assure/sante/themes/asthme/asthme-traitement/utiliser-inhalateur>
14. Greener NHS » Improving health outcomes for respiratory patients while reducing carbon emissions [Internet]. [cité 15 janv 2024]. Disponible sur:

- <https://www.england.nhs.uk/greenernhs/whats-already-happening/improving-health-outcomes-for-respiratory-patients-while-reducing-carbon-emissions/>
15. Greenhouse Gas Protocol. Global warming potential values [Internet]. Disponible sur: https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf
 16. NICE (National Institute for Health and Care Excellence). Asthma inhalers and climate change. 2022.
 17. Selroos O. Dry-powder inhalers in acute asthma. *Ther Deliv.* janv 2014;5(1):69-81.
 18. Lodha R, Gupta G, Baruah BP, Nagpal R, Kabra SK. Metered dose inhaler with spacer versus dry powder inhaler for delivery of salbutamol in acute exacerbations of asthma: a randomized controlled trial. *Indian Pediatr.* janv 2004;41(1):15-20.
 19. Srichana T, Juthong S, Thawithong E, Supaiboonpipat S, Soorapan S. Clinical equivalence of budesonide dry powder inhaler and pressurized metered dose inhaler. *Clin Respir J.* janv 2016;10(1):74-82.
 20. Greener Practice, Asthma UK, British Lung Foundation. How to reduce the carbon footprint of inhaler prescribing. A guide for healthcare professionals in the UK.
 21. RACGP (Royal Australian College of General Practitioners). Reducing the carbon footprint of inhalers: Climate and clinical implications [Internet]. [cité 22 sept 2023]. Disponible sur: <https://www.racgp.org.au/running-a-practice/security/managing-practice-information/e-waste/reducing-the-carbon-footprint-of-inhalers-climate#ref-num-12>
 22. Pernigotti D, Stonham C, Panigone S, Sandri F, Ferri R, Unal Y, et al. Reducing carbon footprint of inhalers: analysis of climate and clinical implications of different scenarios in five European countries. *BMJ Open Respir Res.* déc 2021;8(1):e001071.
 23. WONCA. Declaration calling for family doctors of the world to act on planetary health. 2019.
 24. Collège de la Médecine Générale. Santé planétaire en médecine générale : Le temps de l'action. 2021.
 25. Centre de Recherche pour l'Etude et l'Observation des Conditions de vie (CREDOC). Sensibilité à l'environnement, action publique et fiscalité environnementale : l'opinion des Français en 2023. 2023.
 26. Bastien Dupont. Evaluation de l'intérêt porté par les internes de médecine générale pour l'impact environnemental de leurs prescriptions. Etude descriptive. Université d'Angers; 2019.
 27. Lucie Keck. Evaluation des connaissances des médecins généralistes isérois sur la pollution médicamenteuse et perspectives de changement de pratique de prescription des médicaments en fonction de leur impact environnemental : exemple des IPP. Université Grenoble Alpes; 2022.

28. Caisse Nationale d'Assurance Maladie. Open Medic 2023 [Internet]. Disponible sur: <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/open-medic-base-complete-sur-les-depenses-de-medicaments-interregimes/>
29. Accueil - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 18 sept 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/index.php#result>
30. Le Quotidien du Médecin [Internet]. [cité 18 sept 2024]. Ventoline a eu trente ans. Disponible sur: <https://www.lequotidiendumedecin.fr/archives/ventoline-eu-trente-ans>
31. Çakmaklı S, Özdemir A, Fırat H, Aypak C. An evaluation of the use of inhalers in asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *J Taibah Univ Med Sci.* août 2023;18(4):860-7.
32. Khassawneh BY, Al-Ali MK, Alzoubi KH, Batarseh MZ, Al-Safi SA, Sharara AM, et al. Handling of inhaler devices in actual pulmonary practice: metered-dose inhaler versus dry powder inhalers. *Respir Care.* mars 2008;53(3):324-8.
33. Capanoglu M, Dibek Misirlioglu E, Toyran M, Civelek E, Kocabas CN. Evaluation of inhaler technique, adherence to therapy and their effect on disease control among children with asthma using metered dose or dry powder inhalers. *J Asthma Off J Assoc Care Asthma.* oct 2015;52(8):838-45.
34. Sanchis J, Gich I, Pedersen S, Aerosol Drug Management Improvement Team (ADMIT). Systematic Review of Errors in Inhaler Use: Has Patient Technique Improved Over Time? *Chest.* août 2016;150(2):394-406.
35. alex@houdz.com. L'observance sous thérapies inhalées : l'intérêt potentiel des dispositifs connectés [Internet]. Association Santé Respiratoire France. 2021 [cité 26 sept 2024]. Disponible sur: <https://sante-respiratoire.com/lobservance-sous-therapies-inhalees-linteret-potentiel-des-dispositifs-connectes/>
36. Webmaster S. Société de Pneumologie de Langue Française. 2023 [cité 26 sept 2024]. Guide ZÉPHIR. Disponible sur: <https://splf.fr/videos-zephir/>
37. Hugo Petit. Le renouvellement des connaissances en médecine générale : une nécessité impossible ? 2016.
38. Panel d'observation des pratiques et des conditions d'exercice en médecine générale. Les médecins généralistes face au défi de l'actualisation des connaissances et des pratiques et la question des modes de rémunération. 2008;
39. Impact des médicaments sur l'environnement (Indice PBT) [Internet]. [cité 18 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.adiph.org/ressources/referentiels/medicaments/impact-des-medicaments-sur-l-environnement-indice-pbt>
40. Dupont B, Faure S. Le *hazard score*, un outil pour réduire l'impact environnemental des prescriptions. *Actual Pharm.* 1 mars 2020;59(594):27-32.

41. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Un médecin généraliste sur deux est confronté à des problèmes d'antibiorésistance. 2022.
42. Faucal S de. Évaluation d'un programme de Développement Professionnel Continu traitant de la rationalisation de l'antibiothérapie en soins primaires : promotion et évaluation de l'outil d'aide à la prescription d'une antibiothérapie en soins primaires, Antibioclic©. 23 mai 2017;95.
43. DIU Médecine environnementale - DU DIU Faculté de Médecine de Montpellier-Nîmes [Internet]. [cité 28 sept 2024]. Disponible sur: <https://du-diu-facmedecine.umontpellier.fr/diplome-medecine-environnementale-203>
44. Bécart-Sophie. Sciences Po Lille. 2023 [cité 28 sept 2024]. Transformation écologique du système de santé. Disponible sur: <https://www.sciencespo-lille.eu/formation-continue/formations-longues/transformation-ecologique-du-systeme-de-sante>
45. Formation Continue Sorbonne Université [Internet]. [cité 28 sept 2024]. DU - développement durable en santé : du concept à la pratique de soins. Disponible sur: <https://fc.sorbonne-universite.fr/nos-offres/developpement-durable-en-sante-du-concept-a-la-pratique-de-soins/>
46. Coralie Chambrin. Effet d'une action d'information auprès des professionnels sur l'évolution de l'empreinte carbone des anesthésiques inhalés au CHU de Lyon de 2015 à 2020. Université Claude Bernard Lyon 1; 2021.
47. Présentation | Eco-score [Internet]. 2024 [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://docs.score-environnemental.com>
48. Caisse Nationale d'Assurance Maladie, Direction de l'information et de la communication. Bilan des campagnes de lutte contre les antibiotiques en santé humaine. 2017.
49. Liew KL, Wilkinson A. P280 How do we choose inhalers? patient and physician perspectives on environmental, financial and ease-of-use factors. *Thorax*. 1 déc 2017;72(Suppl 3):A235-7.
50. L'origine de fabrication et l'empreinte environnementale des médicaments occupent une place croissante dans les considérations des Français [Internet]. [cité 17 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.chiesi.fr/lorigine-de-fabrication-et-lempreinte-environnementale-des-medicaments-occupent-une-place-croissante-dans-les-considerations-des-francais>
51. 58% des citoyens prévoient de changer leur comportement en faveur de l'environnement en 2022 | Ipsos [Internet]. 2022 [cité 17 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.ipsos.com/fr-fr/58-des-citoyens-prevoient-de-changer-leur-comportement-en-faveur-de-lenvironnement-en-2022>
52. Gagne M, Karanikas A, Green S, Gupta S. Reductions in inhaler greenhouse gas emissions by addressing care gaps in asthma and chronic obstructive pulmonary disease: an analysis. *BMJ Open Respir Res*. 1 sept 2023;10.
53. CPAM 31. Démographie des médecins en Haute-Garonne. 2019.

Annexe

Annexe 1 : questionnaire Dragnsurvey exporté en PDF

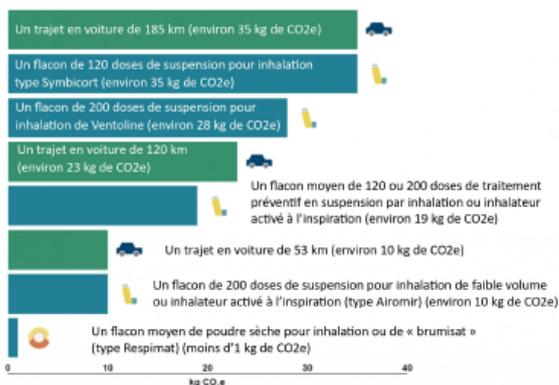


Connaissances et pratiques des médecins généralistes par rapport à l'impact environnemental de leur prescription de traitements inhalés

<p>1 Quel âge avez-vous ? *</p>	<p>10 Pensez-vous que pour une même molécule, la forme galénique peut modifier l'impact environnemental ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p> <p><input type="checkbox"/> Ne sait pas</p>
<p>2 Êtes-vous : *</p> <p><input type="checkbox"/> une femme</p> <p><input type="checkbox"/> un homme</p>	<p>Concentrons-nous particulièrement sur les traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO : bronchodilatateurs à courte durée d'action, bronchodilatateurs à longue durée d'action, corticoïdes et anticholinergiques, et leur prescription chez les plus de 6 ans.</p>
<p>3 Quel est votre mode d'exercice ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Installé en cabinet libéral seul</p> <p><input type="checkbox"/> Installé en cabinet libéral de groupe ou MSP</p> <p><input type="checkbox"/> Salarié</p>	<p>11 A combien estimez-vous votre nombre de prescriptions de ces différentes spécialités sur le dernier mois ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Moins de 10</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 10 et 20</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 20 et 40</p> <p><input type="checkbox"/> Plus de 40</p>
<p>4 Quel est votre type de lieu d'exercice ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Urbain</p> <p><input type="checkbox"/> Semi-rural</p> <p><input type="checkbox"/> Rural</p>	<p>12 Pour les traitements de crise (salbutamol, terbutaline), quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Flacon pressurisé (Ventoline°, Airomir°...)</p> <p><input type="checkbox"/> Poudre pour inhalation (Ventilastin°, Bricanyl Turbuhaler°...)</p>
<p>5 Êtes-vous maître de stage universitaire ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p>	<p>13 Pour les traitements de fond de l'asthme chez les patients de plus de 6 ans, quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Flacon pressurisé (Séretide°, Qvar°, Bécotide°, Innovair°...)</p> <p><input type="checkbox"/> Poudre pour inhalation (Symbicort Turbuhaler°, Pulmicort Turbuhaler°, Innovair Nexthaler°, Relvar Ellipta°, Séretide Diskus°...)</p>
<p>6 Comment réalisez-vous la majorité de vos prescriptions ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Avec un logiciel médical</p> <p><input type="checkbox"/> Manuellement</p>	<p>14 Pour les traitements de fond de la BPCO, quelle forme galénique prescrivez-vous majoritairement ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Flacon pressurisé (Spiriva Respimat°, Innovair°, Formodual Nexthaler°, Trimbaw°...)</p> <p><input type="checkbox"/> Poudre pour inhalation (Spiriva°, Seretide Diskus°, Trelegy Ellipta°...)</p>
<p>7 Quelle importance ont pour vous le réchauffement climatique et l'écologie en général ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Pas d'importance</p> <p><input type="checkbox"/> Peu important</p> <p><input type="checkbox"/> Important</p> <p><input type="checkbox"/> Très important</p> <p><input type="checkbox"/> Ne se prononce pas</p>	<p>15 Quels facteurs motivent ces choix de prescription ?</p> <p><input type="checkbox"/> Bonne tolérance</p> <p><input type="checkbox"/> Facilité d'utilisation</p> <p><input type="checkbox"/> Déjà prescrit par un autre médecin, vous ne souhaitez pas modifier la prescription</p> <p><input type="checkbox"/> Méconnaissance des alternatives</p> <p><input type="checkbox"/> :</p>
<p>8 Pensez-vous à l'impact environnemental du médicament au moment de la prescription ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Pas du tout</p> <p><input type="checkbox"/> Rarement</p> <p><input type="checkbox"/> Souvent</p> <p><input type="checkbox"/> Toujours</p> <p><input type="checkbox"/> Ne se prononce pas</p>	<p>16 Selon vous, quel type de forme galénique a le plus fort impact environnemental ? *</p> <p><input type="checkbox"/> Poudre pour inhalation</p> <p><input type="checkbox"/> Flacon pressurisé</p> <p><input type="checkbox"/> Ne sait pas</p>
<p>9 A efficacité équivalente, et avec une information facile d'accès, vous modifieriez vos habitudes de prescription pour en diminuer l'impact environnemental : *</p> <p><input type="checkbox"/> Pas du tout d'accord</p> <p><input type="checkbox"/> Pas d'accord</p> <p><input type="checkbox"/> Plutôt d'accord</p> <p><input type="checkbox"/> Tout à fait d'accord</p> <p><input type="checkbox"/> Ne se prononce pas</p>	

Les gaz propulseurs utilisés dans les flacons pressurisés sont des gaz fluorés, essentiellement le HFA 134a, qui a un potentiel de réchauffement atmosphérique 1430 fois supérieur au CO2. Ainsi les flacons pressurisés émettent 19 à 35 fois plus de CO2-équivalent qu'une forme poudre. Au vu de ces chiffres, plusieurs sociétés savantes notamment britanniques recommandent, quand c'est cliniquement faisable, de prescrire en première intention une forme poudre plutôt que flacon pressurisé.

Voici un graphique comparant les empreintes carbone des différents types de dispositifs, réalisé par le NICE (National Institute for Health and Care Excellence) en 2022 :



17	Pensez-vous que cette information pourrait modifier votre façon de prescrire les médicaments inhalés ? *
<input type="checkbox"/>	Oui
<input type="checkbox"/>	Non

21	Avez-vous des questions ou des remarques ?

18	Si oui, à quel moment de la prescription cela vous paraît judicieux ? *
<input type="checkbox"/>	Introduction du médicament
<input type="checkbox"/>	Renouvellement d'ordonnance
<input type="checkbox"/>	Sortie d'hospitalisation
<input type="checkbox"/>	:

19	Quels freins voyez-vous à une modification d'un traitement pour des raisons environnementales ? *
<input type="checkbox"/>	La crainte d'une moins bonne efficacité
<input type="checkbox"/>	La crainte d'une rupture d'observance par le patient
<input type="checkbox"/>	Le manque de données accessibles
<input type="checkbox"/>	Le manque de formation
<input type="checkbox"/>	Le manque de temps pour aborder le sujet en consultation
<input type="checkbox"/>	La méconnaissance des alternatives thérapeutiques
<input type="checkbox"/>	:

20	Quels seraient pour vous des leviers permettant d'optimiser l'empreinte carbone de vos prescriptions ? *
<input type="checkbox"/>	Aborder le sujet en formation initiale (externat, internat...)
<input type="checkbox"/>	Proposer des formations continues sur l'impact environnemental des prescriptions
<input type="checkbox"/>	Elaboration de recommandations de bonnes pratiques prenant en compte l'aspect environnemental
<input type="checkbox"/>	Création d'un « score écologique » pour chaque médicament disponible sur les logiciels de prescription (qui prendrait en compte l'empreinte carbone, la pollution des cours d'eau...)
<input type="checkbox"/>	Création d'un site d'aide à la prescription (sur le modèle d'antibioctic ou lecrat par exemple)
<input type="checkbox"/>	:

Annexe 2 : e-mail de diffusion du questionnaire

Bonjour, je m'appelle Romain Baudy, je suis médecin généraliste remplaçant, j'ai réalisé mon internat à la faculté de Toulouse jusqu'en novembre 2023.

Dans le cadre de mon travail de thèse, dirigé par le Dr Marc Lorrain, je souhaite évaluer les connaissances et les pratiques des médecins généralistes de Haute-Garonne quant à l'impact environnemental de leurs prescriptions, notamment de traitements inhalés de l'asthme et de la BPCO. En effet, selon le rapport « Décarboner la santé pour soigner durablement » du Shift Project en 2023 (<https://theshiftproject.org/article/decarboner-sante-rapport-2023/>), les prescriptions de médicaments et de dispositifs médicaux représentent la moitié des émissions de CO2 du secteur de la santé en France, soit 25 millions de tonnes de CO2 par an. A titre de comparaison, dans le secteur de la santé, les émissions en lien avec la combustion de gaz et de fioul pour le chauffage et l'eau chaude représentent 9% des émissions, soit 4,5 millions de tonnes de CO2 par an. Pour ordre de grandeur, l'empreinte carbone moyenne d'un Français est comprise entre 8 et 10 tonnes de CO2 par an.

La durée de réponse est estimée à 5 minutes. Merci de ne répondre au questionnaire qu'une fois.

Aucune donnée personnelle permettant de vous identifier ne sera recueillie. La participation à ce questionnaire vaut consentement.

En cas de question ou de remarque concernant le questionnaire ou le sujet de l'étude en général, ou si vous souhaitez que je vous communique des résultats une fois la thèse terminée, vous pourrez me contacter sur l'adresse mail suivante : rbaudy47@gmail.com.

Voici le lien du questionnaire : <https://form.dragnsurvey.com/survey/r/2b50df0e>

Merci d'avance pour votre participation.

Bien cordialement,

Romain Baudy

Annexe 3 : Inscription au tableau d'enregistrement recherche et thèses –
conformité CNIL



Université PAUL SABATIER – TOULOUSE III
Facultés de Médecine de Toulouse
DEPARTEMENT UNIVERSITAIRE DE MEDECINE GENERALE (DUMG)
Faculté de médecine de Toulouse – Rangueil 133 route de Narbonne
31062 TOULOUSE Cedex

Pr Pierre BOYER
Directeur NTIC – Numérique
DPO-78344
DUMG Toulouse

pierre.boyer@dumg-toulouse.fr
dpo@dumg-toulouse.fr

Je soussigné Pr Pierre Boyer, DPO du département universitaire de médecine générale de Toulouse,
certifie que :

M. BAUDY Romain

- a satisfait aux obligations de déclaration des travaux de recherche ou thèse concernant le Règlement
Général de Protection des Données

- a été inscrit dans le TABLEAU D'ENREGISTREMENT RECHERCHE ET THESEES - Déclaration conformité CNIL du
DUMG de TOULOUSE (133 route de Narbonne 31 062 Toulouse CEDEX) à la date du 09/07/2024

sous le numéro : 2024BR62

Fait à Toulouse, le 13/07/2024

Pr. BOYER

Annexe 4 : tableaux d'analyses statistiques

Intérêt déclaré pour l'écologie	Prise en compte de l'impact environnemental			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
Peu important	1 (100 %)	0	0	1
Important	13 (39,4 %)	17 (51,5 %)	3 (9,1 %)	33
Très important	13 (25; 5 %)	23 (45,1 %)	15 (29,4 %)	51
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Recherche d'une relation statistique entre l'intérêt déclaré pour l'écologie et la prise en compte de l'impact environnemental du médicament prescrit : **p = 0,05** (test de Kruskal-Wallis)

âge	prise en compte de l'impact écologique dans la prescription			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
< 40 ans	15 (35,7 %)	18 (42,9 %)	9 (21,4 %)	42
≥ 40 ans	12 (27,9 %)	22 (51,2 %)	9 (20,9 %)	43
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Recherche d'une relation statistique entre l'âge et la prise en compte de l'impact environnemental du médicament prescrit : p = 0,69 (test du Chi-2)

genre	Prise en compte de l'impact écologique dans la prescription			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
un homme	6 (28,6 %)	13 (61,9 %)	2 (9,52 %)	21
une femme	21 (32,8 %)	27 (42,2 %)	16 (25 %)	64
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Recherche d'une relation statistique entre le genre et la prise en compte de l'impact environnemental du médicament prescrit : p = 0,20 (test du Chi-2)

Maître de stage :	Prise en compte de l'impact environnemental dans la prescription			Total général
	Pas du tout	Rarement	Souvent	
Non	20 (43,5 %)	17 (36,9 %)	9 (19,6 %)	46
Oui	7 (17,9 %)	23 (59,0 %)	9 (23,1 %)	39
Total général	27 (31,7 %)	40 (47,1 %)	18 (21,2 %)	85

Recherche d'une relation statistique entre le statut de maître de stage ou non et la prise en compte de l'impact environnemental du médicament prescrit : **p = 0,036** (test du Chi-2)

AUTEUR : Romain BAUDY

TITRE : **Connaissances et pratiques des médecins généralistes de Haute-Garonne par rapport à l'impact environnemental des prescriptions : exemple des traitements inhalés.**

DIRECTEUR DE THESE : Dr Marc LORRAIN

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE : le 5 novembre 2024 à Toulouse

Introduction : En France, le secteur de la santé émet chaque année l'équivalent de 49 millions de tonnes de CO₂, soit 8% des émissions totales, dont 14 millions de tonnes sont liées aux médicaments. Les traitements inhalés sont particulièrement concernés, notamment à cause du gaz propulseur contenu dans les flacons pressurisés. Ainsi, ces derniers émettent 19 à 35 fois plus de gaz à effet de serre qu'une poudre inhalée, avec une efficacité similaire. Plusieurs sociétés savantes proposent de privilégier les poudres inhalées en premier choix. Notre objectif principal était de faire un état des lieux des connaissances et pratiques des médecins généralistes de Haute-Garonne en lien avec l'impact écologique de leurs prescriptions, notamment de traitements inhalés. L'objectif secondaire était d'évaluer les freins et les leviers à une modification de pratique.

Méthode : Une étude quantitative, observationnelle et transversale a été menée, par auto-questionnaire anonyme en ligne.

Résultats : Sur les 441 personnes ayant été contactées, 85 ont répondu intégralement au questionnaire. 31,8 % des participants ne prenaient pas du tout en compte l'impact environnemental lors de la prescription, 47,1 % rarement, et 21,2 % souvent. 75 % des participants pensaient, à raison, que le flacon pressurisé est plus polluant, or presque la moitié d'entre eux prescrivaient cette forme pour les traitements de fond. 97,6 % étaient prêts à changer d'habitude de prescription après avoir lu une note explicative sur la différence d'émissions entre les poudres et les flacons pressurisés.

Discussion et conclusion : Les principaux freins pour changer de traitement sont la crainte d'une rupture d'observance, une méconnaissance des alternatives et un manque de formation. Les leviers plébiscités sont l'intégration de l'impact écologique dans les recommandations, la création d'un score écologique, la création d'un site internet d'aide à la prescription, et une meilleure formation initiale et continue.

Mots-clés : éco-prescription – asthme – BPCO – gaz à effet de serre

TTITLE: **Knowledge and practices of general practitioners in Haute-Garonne regarding the environmental impact of prescriptions: the example of inhaled treatments.**

Introduction: In France, the healthcare sector emits the equivalent of 49 million tons of CO₂ each year, accounting for 8% of total emissions, of which 14 million tons are linked to medications. Inhaled treatments are particularly high emitters of greenhouse gases, primarily due to the propellant gas contained in pressurized canisters. A pressurized canister emits between 19 and 35 times more greenhouse gases than an inhaled powder, while having a similar efficacy. Several Anglo-Saxon scientific societies recommend prioritizing inhaled powders as the first choice. Our main objective was to assess the knowledge and practices of general practitioners in Haute-Garonne regarding the ecological impact of their prescriptions, particularly inhaled treatments. The secondary objective was to evaluate the obstacles and levers to modifying practice.

Method: A quantitative, observational, and cross-sectional study was conducted using an anonymous online self-questionnaire.

Results: Of the 441 individuals contacted, 85 fully completed the questionnaire. 31.8% of participants did not consider the environmental impact at all when prescribing, 47.1% did so rarely, and 21.2% often. 75% of participants rightly believe that pressurized canisters are more polluting; however, nearly half of them prescribe this form for maintenance treatments. 97.6% are willing to change their prescribing habits after reading an explanatory note about the difference in emissions between powders and pressurized canisters.

Discussion and conclusion: The main obstacles to changing treatment are the fear of adherence issues, a lack of knowledge about alternatives, and insufficient training. The levers include integrating ecological impact into guidelines, creating an ecological score, establishing a website to assist with prescriptions, and improving initial and continuing education of practitioners.

Key-words: ecoprescription – asthma – COPD – greenhouse gases

Discipline administrative : MEDECINE GENERALE
