



HAL
open science

Impact de la pollution atmosphérique : en particulier les poussières sahariennes sur la santé de la population guyanaise

Aude Ansel

► **To cite this version:**

Aude Ansel. Impact de la pollution atmosphérique : en particulier les poussières sahariennes sur la santé de la population guyanaise. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04718706

HAL Id: dumas-04718706

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04718706v1>

Submitted on 2 Oct 2024

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

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

**Impact de la pollution atmosphérique: en particulier les poussières
sahariennes sur la santé de la population guyanaise**

T H E S E

Présentée et publiquement soutenue devant

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MEDICALES ET PARAMEDICALES
DE MARSEILLE**

Le 27 Septembre 2024

Par Madame Aude ANSEL-WALLOIS

Née le 27 mai 1991 à Saint-Martin-Boulogne (62)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de SANTE PUBLIQUE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur AUQUIER Pascal	Président
Monsieur le Professeur BOYER Laurent	Assesseur
Monsieur le Professeur CHANEZ Pascal	Assesseur
Madame le Docteur GOBINDDASS Marie-Line	Directeur

Faculté des sciences médicales et paramédicales

Doyen

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

Pr. Georges LEONETTI

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

Assesseurs :

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

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

Chargés de mission :

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

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

Ecole de médecine

Directeur

Pr. Jean-Michel VITON

Chargés de mission

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

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

Ecole de médecine dentaire

Directeur

Directeurs adjoints

Chargés de mission

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

Pr. Bruno FOTI

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Michel RUQUET

Pr. Anne RASKIN

Pr. Frédéric BUKIET

Pr. Hervé TASSERY

Pr. Virginie MONNET-CORTI

Dr. Alain TOSELLO

Ecole de maïeutique

Directrice

Madame Carole ZAKARIAN

Chargés de mission :

- 1er cycle
- 2e cycle

Madame Estelle BOISSIER

Madame Cécile NINA

Ecole des sciences de la réadaptation

Directeur

Directrice adjointe

Pr. Laurent BENSOUSSAN

Pr. Valérie AGHABABIAN

Ecole des sciences infirmières

Directeur

Pr. Sebastien COLSON

Professeurs honoraires

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

Professeurs honoraires

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

2023

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

2022

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

2021

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

2020

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

2019

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

2018

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

2017

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

2016

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

2015

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

2014

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

2013

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

2012

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

2011

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

2010

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

2009

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

2008

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

Docteurs Honoris Causa

1967

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

1974

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

1975

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

1976

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

1977

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

1978

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

1980

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

1981

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

1982

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

1985

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

1986

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

1987

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

1988

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

1989

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

1990

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

1991

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

1992

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

1994

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

1995

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

1997

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

1998

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

1999

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

Docteurs Honoris Causa

2000

D. SPIEGEL (U. S. A.)

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

2001

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

G. HUGUES (Grande Bretagne)

J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

M. ABEDI (Canada)

K. DAI (Chine)

2003

T. MARRIE (Canada)

G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. DAKE (U.S.A.)

2005

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

2006

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

2007

S. KAUFMANN (Allemagne)

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

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

Professeurs des Universités - Praticiens hospitaliers

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

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

◆ **Professeurs des Universités**

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

◆ **Professeur certifié**

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

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

REVIS Joana

◆ **Professeur des Universités médecine générale**

GENTILE Gaëtan

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

BARGIER Jacques
JANCZEWSKI Aurélie

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

BOUSSUGES Alain

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

BOURVIS Nadège

Maître de conférences des Universités - Praticiens hospitaliers

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

◆ Maître de conférences des Universités (mono-appartenants)

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

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

RUEL Jérôme
THOLLON Lionel
THIRION Sylvie
VERNA Emeline

◆ Maître de conférence des Universités de médecine générale

CASANOVA Ludovic
JEGO SABLIER Maëva

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

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

◆ Maître de conférences associés à mi-temps

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

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

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

Formation Ergothérapie

BLANC Catheline
DESPRES Géraldine
GIRAUDIER Anaïs
PAVE Julien

Formation Pédicurie-Podologie

GRIFFON Patricia
PETITJEAN Aurélie

Formation Orthoptie

MONTICOLO Chloé

Formation Masso-Kinésithérapie

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

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

CHAYS-AMANIA Audrey

◆ **CDD LRU temps plein Anglais**

GILSINN Amanda

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

SACHAU-CARCEL Géraldine

◆ **CDI LRU Ecole de Maïeutique**

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

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

◆ ANATOMIE 4201

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

◆ ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

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

◆ ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ; MEDECINE URGENCE 4801

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

◆ ANGLAIS 11

FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

◆ ANTHROPOLOGIE 20

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

◆ BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

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

◆ BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

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

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

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

◆ **BIOPHYSIQUE ET MEDECINE
NUCLEAIRE 4301**

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

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

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

◆ **CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE
ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

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

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

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

◆ **CARDIOLOGIE 5102**

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

◆ **CHIRURGIE VISCERALE
ET DIGESTIVE 5202**

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

◆ **CHIRURGIE INFANTILE 5402**

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

◆ **CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702**

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

◆ **CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

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

◆ **HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

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

◆ **DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

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

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

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

◆ **CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

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

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

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

◆ **GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

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

◆ **GENETIQUE 4704**

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

◆ ENDOCRINOLOGIE, DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

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

◆ EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

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

◆ IMMUNOLOGIE 4703

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

◆ MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

◆ GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

◆ HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

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

◆ MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

◆ MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

◆ **MEDECINE D'URGENCE 4805**

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

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

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

◆ **NEPHROLOGIE 5203**

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

◆ **NUTRITION 4404**

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

◆ **ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

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

◆ **MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

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

◆ **MEDECINE GENERALE 5303**

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

◆ **NEUROCHIRURGIE 4902**

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

◆ **NEUROLOGIE 4901**

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

◆ OPHTALMOLOGIE 5502

DAVID Thierry (PU-PH)

◆ OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH) (surnombre)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

RADULESCO Thomas (PU-PH)

◆ PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)

L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)

MENU Estelle (MCU-PH)

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

◆ PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)

BARLOGIS Vincent (PU-PH)

CHAMBOST Hervé (PU-PH)

DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)

FABRE Alexandre (PU-PH)

GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)

MICHEL Gérard (PU-PH)

MILH Mathieu (PU-PH)

OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)

REYNAUD Rachel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (PU-PH)

TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)

MORAND-HUGGET Aurélie (MCU-PH)

SAULTIER Paul (MCU-PH)

◆ PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

CERMOLACCE Michel (PU-PH)

LANCON Christophe (PU-PH)

NAUDIN Jean (PU-PH)

RICHIERI Raphaëlle (PU-PH)

◆ PEDOPSYCHIATRIE ; ADDICTOLOGIE 4904

BAT Flora (PU-PH)

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

BOURVIS Nadège (PR associée)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

◆ PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE ; ADDICTOLOGIE 4803

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

◆ PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

◆ PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)

BREGÉON Fabienne (PU-PH)

GABORIT Bénédicte (PU-PH)

MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)

TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BOUSSUGES Alain (PR associé à temps plein)

BONINI Francesca (MCU-PH)

BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)

DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)

LAGARDE Stanislas (MCU-PH)

LAMBERT Isabelle (MCU-PH)

PIZZO Francesca (MCU-PH)

RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)

THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

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

AGHABABIAN Valérie (PR)

◆ **RADIOLOGIE ET
IMAGERIE MEDICALE 4302**

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

◆ **REANIMATION MEDICALE ;
MEDECINE URGENCE 4802**

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

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

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

◆ **PNEUMOLOGIE ;
ADDICTOLOGIE 5101**

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

◆ **RHUMATOLOGIE 5001**

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

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

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

◆ **UROLOGIE 5204**

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

◆ **MAÏËTIQUE 90**

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

◆ **SCIENCES INFIRMIERES 92**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

◆ **BIOLOGIE CELLULAIRE 65**

ABOUT Imad (PR)

Remerciements

Je remercie tout d'abord Monsieur le Professeur Auquier, qui me fait honneur de présider mon jury de thèse. J'ai eu le plaisir d'être interne dans votre service au cours de ce semestre, et j'effectuerai mon prochain semestre également dans votre service.

Je veux également adresser mes remerciements spéciaux à Madame la Docteur Marie-Line Gobinddass, d'être ma directrice de thèse, et qui m'a accueilli lors de mon stage à l'IRD, que j'ai effectué à Cayenne, en Guyane Française de novembre 2022 à avril 2023. Merci de m'avoir proposé ce sujet d'étude qui est, par la suite, devenu mon sujet de thèse. Merci de m'avoir permis de découvrir cette contrée lointaine qu'est la Guyane Française. Merci de m'avoir permis de vivre cette aventure extraordinaire. Son accompagnement a été précieux et fructueux.

Je remercie également Monsieur le Professeur Chanez, qui a accepté ma proposition de faire parti de mon jury de thèse.

Merci à Monsieur le Professeur Laurent Boyer, pour avoir également accepté ma proposition de faire parti de mon jury de thèse.

Je voudrais également remercier tous les membres de l'IRD de Cayenne, qui ont participer à l'encadrement de cette étude, pour m'avoir très bien accueilli et apporté de la bonne humeur.

Je remercie aussi tous les gens que j'ai connu durant mon séjour sur ce petit bout de territoire à l'autre bout du monde, et qui ont contribué à ce que mon séjour se passe à merveille.

Un grand merci à ma famille de m'avoir accompagné depuis toutes ces années et d'avoir toujours été là pour moi.

Merci à mes amis, à mes co-internes, pour tous ces bons moments partagés, et notamment durant la période de rédaction de ma thèse.

Table des matières

Introduction	3
A. Les particules fines	5
1. Catégories de particules fines.....	5
2. Composition des particules fines.....	6
3. Sources de particules fines.....	6
B. Seuils réglementaires.....	7
1. Seuils réglementaires concernant les particules PM2,5.....	7
2. Seuils réglementaires concernant les particules PM10.....	7
C. Présentation de la Guyane.....	8
1. Géographie.....	8
2. Infrastructures routières.....	9
3. Climat.....	9
4. Particularités de la population guyanaise.....	9
D. L'offre de soins en Guyane.....	10
E. La Guyane est touchée par diverses formes de pollution.....	14
1. Intoxication au plomb.....	14
2. Intoxication au mercure.....	15
3. Autre pollution présente en Guyane : la pollution atmosphérique.....	15
F. ATMO Guyane.....	15
G. Lien entre la ZCIT et la présence de brumes de poussières sahariennes en Guyane.....	16
1. Définition de la ZCIT.....	16
2. La brume de poussière.....	16
H. Impact sanitaire des particules PM.....	17
1. Les risques à court terme.....	18
2. Les risques à long terme.....	18
3. Particules fines et cancer.....	20
4. Recommandations de protection individuelle.....	21
5. Recommandations pour limiter les émissions de polluants.....	22
I. Contexte de l'étude.....	23
J. Objectifs.....	24
Matériels et Méthodes.....	25
A. Zone d'étude.....	25
B. Recueil des données sanitaires.....	25
C. Recueil des données PM10.....	29
D. Périodes d'exposition.....	30

E. Analyse statistique.....	30
F. Aspects réglementaires.....	32
Résultats.....	33
Discussion.....	45
Conclusion.....	48
Abréviations utilisées.....	49
Bibliographie.....	50
Annexe.....	58
Tableau 1	58
Tableau 2.....	59
Tableau 3.....	63
Graphique 1.....	67
Graphique 2.....	68
Graphique 3.....	69
Graphique 4.....	70
Graphique 5.....	71
Graphique 6.....	72
Graphique 7.....	73
Graphique 8.....	74
Graphique 9.....	75

Introduction

La pollution atmosphérique est constituée, par l'introduction par l'homme, directement ou indirectement ou la présence, dans l'atmosphère et les espaces clos, d'agents chimiques, biologiques ou physiques ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influencer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives excessives. [1]

Selon la 5ème édition du rapport « State of Global Air » (SoGA) publiée le 19 juin 2024 en partenariat avec l'Unicef, la pollution de l'air a un impact croissant sur la santé humaine, devenant le deuxième facteur de risque mondial de décès. [2].

Ce rapport révèle que les enfants de moins de cinq ans sont particulièrement vulnérables, avec des effets sur la santé tels qu'une naissance prématurée, un faible poids à la naissance, de l'asthme et des maladies pulmonaires. En 2021, l'exposition à la pollution de l'air a été associée à plus de 700,000 décès d'enfants de moins de cinq ans, ce qui en fait le deuxième facteur de risque de décès dans le monde pour cette tranche d'âge, après la malnutrition. [2]

Le rapport, publié par le Health Effects Institute (HEI), un organisme de recherche indépendant à but non lucratif basé aux États-Unis, révèle qu'au delà de ces décès provoqués par la pollution de l'air, des millions de personnes supplémentaires vivent avec des maladies chroniques invalidantes, ce qui exerce d'énormes pressions sur les systèmes de santé, les économies et les sociétés. [2] [3]

Ce rapport révèle aussi que la pollution de l'air constitue un problème de santé mondiale. A l'échelle globale, plus de 90% des décès sont dus à la pollution de l'air, soit 7,8 millions de personnes, sont attribués à la pollution atmosphérique par les PM2,5, y compris les PM2,5 ambiantes et la pollution de l'air domestique. [2]

Ces particules fines, dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres, sont, par leur très faible taille, capables de rester dans les poumons et peuvent pénétrer dans la circulation sanguine, affectant de nombreux systèmes organiques et augmentant les risques de maladies non transmissibles chez les adultes, telles que les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux, le diabète, le cancer du poumon et la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). Selon ce rapport, les PM_{2,5} se sont révélées être le facteur prédictif le plus cohérent et le plus précis des mauvais résultats en matière de santé dans le monde. [2]

La pollution de l'air est causée par les particules en suspension, notamment les PM₁₀, PM_{2,5}, et PM₁.

Les particules en suspension (notées « PM » en anglais, pour « Particulate Matter ») sont d'une manière générale les fines particules solides portées par l'eau ou par l'air. [4] [5]

Les particules en suspension PM₁₀ sont des particules dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres. Ce sont des poussières inhalables. [4]

A. Les particules fines :

Les particules fines sont classées selon leur diamètre :

PM10 : $<10\mu\text{m}$

PM2,5 : $<2,5\mu\text{m}$

PM1,0 : $< 1\mu\text{m}$, appelées particules très fines

PM0,1 : $<0,1\mu\text{m}$, appelées particules ultrafines ou nanoparticules. [6]

1. Catégories de particules fines :

Le Centre interprofessionnel technique d'étude de la pollution atmosphérique distingue 3 catégories de particules et 4 catégories de substances chimiques entrant généralement dans leur composition.

Les particules peuvent donc être classées en :

- particules primaires : elles sont émises directement dans l'atmosphère par les sources.
- particules secondaires : elles sont issues de réactions à partir d'autres polluants (SO₂, NO_x, NH₃...)
- particules remises en suspension : une fois déposées au sol, les particules peuvent être remises en suspension dans l'atmosphère sous l'action du vent ou du trafic routier par exemple. [6]

2. Composition des particules fines :

Les particules fines peuvent être très différentes selon leur origine. On retrouve notamment

- des sels (nitrates, sulfates, carbonates...)
- des composés carbonés organiques : oxydes ou hydrocarbures aromatiques polycycliques.
- Des éléments traces tels que des métaux lourds
- Du carbone suie, lié aux combustions incomplètes de combustibles fossiles et de la biomasse [6]

3. Sources de particules fines :

Les sources de particules fines peuvent être d'origine naturelle ou anthropique.

- Concernant les particules d'origine naturelle :

Elles proviennent le plus souvent des éruptions volcaniques et de l'érosion du vent. Elles peuvent également provenir de l'avancée des déserts, des incendies de forêt ou de prairies. Une petite quantité provient de la végétation (pollens) et des embruns. [6]

- Concernant les particules d'origine anthropique :

Les activités humaines entraînent d'importantes émissions de particules fines .

- La combustion de combustibles fossiles (les carburants), le chauffage (au bois en particulier), les nombreux procédés industriels, les centrales thermiques provoquent la production de grandes quantités d'aérosols. Il semble que les aérosols produits par les activités humaines représentent 10% de la quantité totale d'aérosols mondiale. [6]

Les autres sources sont l'industrie et l'agriculture [7]

La contribution de chacune de ces sources est différente selon la taille des particules. Le secteur résidentiel et le trafic routier sont davantage contributeurs aux émissions de PM_{2,5} et de PM₁ que de PM₁₀, les particules fines étant majoritairement issues de la combustion dans ces secteurs (notamment le chauffage et les carburants routiers). A l'inverse, les chantiers et l'agriculture génèrent davantage de grosses particules plutôt de l'ordre de quelques µm. [7] [8]

Les fortes émissions associées au chauffage au bois sont dues à l'utilisation d'appareils de chauffage vétustes. L'utilisation d'appareils aux dernières normes réduit drastiquement les émissions de particules fines. [7] [9]

B. Seuils réglementaires :

1. Seuils réglementaires concernant les particules «PM_{2,5}» :

- Objectif de qualité : 10 µg/ m³ en moyenne annuelle civile
- Valeur cible : 20 µg/ m³ en moyenne annuelle civile
- Valeur limite : 25 µg/ m³ en moyenne annuelle civile [10] [11] [12]

2. Seuils réglementaires concernant les particules «PM₁₀ » :

- Objectif de qualité : 30 µg/ m³ en moyenne annuelle civile ;
- Seuil d'information et de recommandation : 50 µg/ m³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement ;
- Seuil d'alerte : 80 µg/ m³ en moyenne journalière selon des modalités de déclenchement définies par arrêté du ministre chargé de l'environnement ;
- Valeurs limites pour la protection de la santé :
 - 50 µg/ m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de trente-cinq fois par année civile ;

- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle civile. [10] [11] [12]

C. Présentation de la Guyane :

1. Géographie :

La Guyane est un département français qui se situe dans le Nord-Est de l'Amérique du Sud, entre le Suriname et le Brésil. Elle possède 300 km de côtes, 520 km de frontières avec le Suriname et 700 km de frontières avec le Brésil. [13]

7 100 kilomètres la séparent de l'Hexagone.

Elle est la deuxième région française en termes de superficie (84000 km², soit l'équivalent du Portugal) avec une très faible densité de population. [14]

Selon l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), au 1er janvier 2021, il y a 286618 habitants en Guyane. [15]

La Guyane est un territoire majoritairement forestier. La forêt occupe une place prépondérante, puisqu'elle s'étend sur 96 % du territoire. La forêt a une superficie totale d'environ 8,4 millions d'hectares. Du point de vue des espèces végétales et animales, cette forêt en grande partie primaire est à la fois l'une des plus riches et l'une des moins fragmentées écologiquement au monde. Les espèces aquatiques mais aussi les sédiments peuvent y circuler facilement, grâce à une continuité écologique naturelle. [16]

Elle est la deuxième région de France en superficie, la deuxième la moins peuplée, mais est celle présentant la plus faible densité. [17]

Le territoire guyanais est délimité par 2 grands fleuves : le Maroni à l'Ouest et l'Oyapock à l'Est. [18]

La Guyane compte plus de 1 000 espèces d'arbres, 740 espèces d'oiseaux, 480 de poissons d'eau douce, 188 de mammifères. Le plus important parc national de France s'y trouve. Créé en 2007, étendu sur 34.000 km², le Parc amazonien de Guyane a pour objectif de préserver la biodiversité exceptionnelle du territoire. [18]

2. Infrastructures routières:

En raison de la superficie de la Guyane, le réseau routier guyanais est jugé peu dense. La longueur totale de ce réseau se répartit en 440 kilomètres de routes nationales, 408 kilomètres de routes départementales et 1311 kilomètres de voies communales. Le département n'est pas traversé par une autoroute. On peut souligner que les conditions climatiques particulières à la Guyane participent pour beaucoup à la dégradation de ce réseau routier. [19]

Le réseau routier national, constitué d'un axe littoral de près de 450 km (RN1 et RN2) relie les principales villes guyanaises entre elles (Saint-Georges, Cayenne, Kourou, Saint-Laurent-du-Maroni). [19]

3. Climat :

Le climat, de type équatorial, est constamment chaud et humide toute l'année. Le réseau hydrographique est très dense et à fort débit. Des forêts de palétuviers (mangrove) croissent sur les vasières de la côte. [20]

La chaleur est très supportable, d'autant plus que les alizés soufflent en permanence sur la côte guyanaise. La température moyenne annuelle est de 26°C, avec des maxima de 33°C. La période de grande saison sèche s'étend de mi-juillet à fin novembre. Entre les mois de janvier et février a lieu la petite saison des pluies. La grande saison des pluies a lieu entre mi-avril et fin juin. La Guyane est épargnée par les cyclones. [21]

Le cycle des saisons en Guyane est rythmé par les variations en latitude de la Zone Inter Tropicale de Convergence (ZCIT). La ZCIT suit le cycle du soleil avec 10 à 12 semaines de retard dans le bassin atlantique. [22]

4. Particularités de la population guyanaise :

La population guyanaise se caractérise par son dynamisme démographique (+ 2,4% par an entre 2013 et 2018), une part de femmes plus importante qu'au niveau national et sa précarité plus importante : le revenu de vie médian en Guyane est inférieur de 38% à celui de l'Hexagone, alors que les prix y sont beaucoup plus élevés (+11% par rapport à la métropole). Le PIB par habitant est

deux fois inférieur à celui des régions de l'Hexagone. La Guyane concentre 32 quartiers prioritaires totalisant 43% de la population totale de la région. [14]

A cela s'ajoute une très grande diversité ethnolinguistique : plus d'un tiers de la population est de nationalité étrangère (surinamaïse, brésilienne, haïtienne essentiellement), en plus des communautés locales amérindiennes, noires marronnes, créoles et asiatiques. [61]

D. L'offre de soins en Guyane :

Particularités du secteur de la santé en Guyane :

L'offre de soins hospitalière :

Il existe 3 centres hospitaliers en Guyane :

- le Centre Hospitalier de Cayenne Andrée Rosemon (CHAR),
- le Centre Hospitalier de l'Ouest Guyanais Frank Joly (CHOG),
- le Centre Hospitalier de Kourou.

Ces 3 centres hospitaliers sont réunis sous la forme d'un GHT (Groupement Hospitalier de Territoire).

Des hôpitaux privés sont également présents sur le territoire guyanais :

- Hôpital privé Saint Paul (Cayenne),
- Hôpital privé Saint Gabriel (Cayenne),
- la Clinique Guyane Santé Saint Adrien.

Des Centres Délocalisés de Prévention et de Soins (CDPS) sont également présents en Guyane, comme par exemple :

- CDPS de Saint-Georges de l'Oyapock,
- le CDPS d'Apatou,
- le CDPS d'Awala-Yalimapo,
- le CDPS de Cacao,
- le CDPS de Grand-Santi,
- le CDPS de Maripasoula.

Le pôle hospitalier des CDPS de l'hôpital de Cayenne se décline en 17 centres répartis dans les territoires de l'intérieur guyanais.

Les CDPS sont organisés en secteurs autour de 3 centres-pivots : Maripasoula, Saint Georges de l'Oyapock, Grand-Santi.[23]

Les CDPS permettent d'avoir un accès aux soins pour les populations vivant dans les communes éloignées et d'accès difficile.

La Guyane ne possède pas de centre hospitalier régional (CHR), ni de centre hospitalier spécialisé en psychiatrie.

Il existe des maisons de santé psychiatriques en Guyane, comme par exemple au sein du Centre Hospitalier de Cayenne (André Rosemon), ou au sein du Centre Hospitalier de l'Ouest Guyanais Franck Joly, ou encore comme par exemple, l'existence du Centre Médico Psychologique pour adultes de Cayenne Est.

L'offre de soins :

L'offre de soins en Guyane, ne réponds que très partiellement aux besoins de la population, notamment en raison du nombre insuffisant de personnels médicaux et paramédicaux (de 50% inférieur à la moyenne nationale), et en partie, trop peu qualifiés. De nombreux praticiens ont un diplôme hors Union Européenne (PADHUE), non encore qualifiés par l'ordre des médecins, soit

près de 40% du total des praticiens, exercent dans les hôpitaux guyanais [24].

Au sein du système hospitalier, des spécialités de recours ne sont pas assurées et certaines activités de proximité et de recours fonctionnent de manière inégale et fluctuante, du fait de la rotation rapide des personnels. [24]

La médecine de ville est très fragile et, quantitativement, très en-deçà des besoins de la population, en particulier en ce qui concerne les médecins spécialistes de second recours. Il en va de même pour les professions paramédicales, à l'exception des sages-femmes. Beaucoup de médecins sont isolés et les structures de regroupement peu nombreuses (5 maisons de santé pluriprofessionnelles -MSP). Seuls quelques médecins libéraux sont installés dans les communes de l'intérieur. [24]

Les CDPS, structures indispensables de maillage territorial, souffrent d'un manque de moyens matériels et peinent, ainsi qu'en raison de leur isolement, à maintenir des équipes de soignants en nombre suffisant. La venue de dentistes et d'ophtalmologistes est exceptionnelle. Malgré la présence des CDPS, la prévention est insuffisante, et la Protection Maternelle et Infantile (PMI) est en grande difficulté. [24]

Le nombre d'évacuations sanitaires (EVASAN) est important. (3631 dont 186 urgentes, par comparaison ce nombre correspond au triple de celui de la Martinique, et 3445 programmées contre 1400 en Martinique, en 2020). Plus de la moitié des EVASAN d'urgence concerne la prise en charge de pathologies aiguës, cardiaques et neurologiques, avec des pertes de chance importantes. [24]

Particularités de la population guyanaise en matière de santé :

En matière de santé, la population guyanaise présente également des particularités :

En effet, il y a une forte prévalence de comorbidités au sein de sa population : l'incidence du diabète y est le double de l'Hexagone. 18% des guyanais sont concernés par l'obésité (contre 12%). L'hypertension concerne 4 habitants sur 10. [14]

Il y a une souffrance psychique et un psycho traumatisme qui y sont très élevés, comme l'a démontré une enquête sur la santé mentale en population générale sur la zone Centre littoral.

Dans l'intérieur du territoire, certains villages présentent un taux de suicide qui est jusqu'à huit fois supérieur à la moyenne nationale. Les indicateurs de santé sexuelle, reproductive et périnatale sont très dégradés (infections sexuellement transmissibles, violences sexuelles, grossesses précoces, prématurité...) [14]

En ce qui concerne les infections sexuellement transmissibles (IST) :

D'après l'enquête LaboVIH, le taux de sérologies VIH réalisées était très supérieur en Guyane par rapport à la métropole hors Ile de France (225 sérologies pour 1000 habitants en Guyane contre 30 / 1000). [60]

D'après l'enquête LaboVIH, le taux de sérologies positives était également très supérieur en Guyane avec 7,2 résultats positifs pour 1000 sérologies réalisées contre 1 / 1000 en France métropolitaine hors Ile de France. [60]

En 2021, le taux de dépistage d'infections à Chlamydia trachomatis était en hausse et s'élevait à 114,6 pour 1000 habitants en Guyane soit presque trois fois le taux national (41,8 pour 1000 habitants) pour les dépistages remboursés par l'Assurance maladie. [60]

La Guyane se distingue de l'Hexagone par :

- une surincidence du cancer de l'estomac pour les deux sexes, ainsi que du cancer du col de l'utérus et du myélome multiple chez la femme
- Une surmortalité du cancer de la prostate (sans surincidence). [61]

La drépanocytose est une maladie rare, très répandue en Guyane puisque 10% de la population environ est dite « porteur sain » [62]

15% de la population n'a pas accès à l'eau potable. En Guyane intérieure, l'accès à l'eau potable est très difficile, source de maladies hydriques très fréquentes. [14]

E. La Guyane est touchée par diverses formes de pollution :

La Guyane est très touchée par des intoxications diverses . En effet, des produits sont importés du Suriname et du Brésil, ne sont pas autorisés dans l'Union Européenne, et sont utilisés par des populations de Guyane, ou même vendus par les commerçants locaux. Ces dernières années, plusieurs cas d'intoxications d'enfants à des rodenticides ou des herbicides interdits à la vente en France ont été signalés par le CAP-TV à l'ARS de Guyane, certains achetés sur le territoire guyanais. [14]

Les intoxications liées aux métaux lourds restent d'importance en Guyane : intoxications au mercure et nombreux cas de saturnisme, touchant particulièrement les populations vivant aux abords des fleuves. Le nombre élevé de ces cas a nécessité l'agencement d'une stratégie interministérielle dédiée en Guyane (StraMeLo (Stratégie Métaux Lourds)). [14]

Les Amérindiens de Guyane sont contaminés par deux métaux toxiques. Les niveaux d'exposition au plomb et au mercure sur le territoire guyanais sont très préoccupants. [25]

1. Intoxication au plomb :

Les concentrations en plomb sur le territoire guyanais, dépassent le seuil toléré. Le plomb (Pb) est toxique pour les organismes vivants. Chez l'Homme, il est responsable de troubles du système nerveux et digestif. [25]

Le taux d'incidence du saturnisme dans la population guyanaise est près de 60 fois plus élevé qu'en métropole et les enfants sont particulièrement touchés. [25]

En Guyane, les populations vivant sur les fleuves et les personnes en situation précaire sont les premières concernées. En effet, l'intoxication au plomb est corrélée à des facteurs tels que l'isolement géographique, le niveau socio-économique, ainsi que le manque d'accès aux soins et de suivi lors de la grossesse. Du fait de son caractère neurotoxique, les populations les plus à risque face au plomb sont les enfants et les femmes enceintes, et ce dès leur premier trimestre. Cela représente une population particulièrement importante en Guyane. Chez le jeune enfant, on

considère qu'il n'existe pas d'effet seuil, c'est-à-dire que la toxicité du plomb a des conséquences même à très faible dose, et peut entraîner des troubles neurologiques irréversibles.[26]

2. Intoxication au mercure :

Cette population vivant sur les fleuves est également contaminée au mercure (Hg) qui est naturellement présent dans les sols et diffusé dans l'environnement par les activités humaines telles que la déforestation. Les orpailleurs utilisent aussi ce métal, et le rejettent soit sous forme gazeuse dans l'atmosphère, soit directement dans les sols et les cours d'eau alentours. Le métal s'y transforme en un composé neurotoxique absorbé et accumulé dans les poissons des fleuves Oyapock et Maroni. Or, les poissons constituent une grande part de l'alimentation des amérindiens. [25]

3. Autre pollution présente en Guyane : la pollution atmosphérique:

Concernant la qualité de l'air en Guyane, en 2018 et 2019, le seuil de pollution de l'air en Guyane a souvent dépassé la moyenne fixée par l'Organisation mondiale de la santé. Ces pics chroniques ont surtout été dus aux brumes provenant du Sahara. En s'accumulant dans l'atmosphère, les particules polluantes en suspension créent un nuage épais. [27]

F. ATMO Guyane :

ATMO Guyane est l'association agréée de surveillance de la qualité de l'air en Guyane Française. Sa mission principale est la surveillance de la qualité de l'air, à l'aide d'un réseau de mesure de polluants, et l'information de la population sur l'état de la qualité de l'air dans la région.

G. Lien entre la ZCIT et la présence de brumes de poussières sahariennes en Guyane :

Il existe un lien entre position de la ZCIT et la présence de brumes de poussières sahariennes en Guyane [28]:

La brume de poussière en Guyane est un phénomène naturel lié aux mouvements de la ZCIT. En Guyane, les brumes de poussières s'observent lorsque la Zone de Convergence Inter Tropicale (ZCIT) évolue au sud du territoire. Il existe donc un lien direct entre la position de la ZCIT et la présence de brumes de poussières. [28]

1. Définition de La ZCIT :

La Zone de Convergence Inter Tropicale est la zone vers laquelle convergent les alizés de nord-est (issus de l'hémisphère nord) et les alizés de sud-est issus de l'hémisphère sud. La convergence des vents favorise les mouvements d'air ascendants et donc la formation de nuages à fort développement vertical. La ZCIT forme une ceinture nuageuse qui entoure la planète dans la zone inter tropicale. [28]

Tout au long de l'année, en suivant avec un décalage de 10 à 12 semaines dans le bassin atlantique, la ZCIT se déplace en latitude avec un mouvement vers le sud de novembre à mars et un mouvement vers le nord d'avril à octobre. La position la plus au nord de la ZCIT est atteinte en octobre, sa position la plus au sud en mars. Entre ces 2 extrêmes, la ZCIT passe 2 fois à la latitude de la Guyane : en décembre janvier quand elle descend vers le sud et en mai quand elle remonte vers le nord. Ces mouvements déterminent le cycle des saisons en Guyane.[28]

2. La brume de poussière :

La brume de poussière en Guyane se caractérise par la présence dans l'atmosphère de particules en suspension (limons et argiles, de diamètre inférieur à 50 micromètres) d'origine principalement saharienne, appelées poussières désertiques. Ces particules sont transportées de l'Afrique vers le continent sud-américain par les alizés d'est-nord-est en bordure nord de la ZCIT. [28]

Les particules de poussière capturées par les vents à la surface du sol s'élèvent à des altitudes troposphériques par des régimes de forte convection qui se développent à travers le désert. Les poussières peuvent être transportées sur des milliers de kilomètres avant de se déposer par voie humide ou sèche. [65]

Quand la ZCIT évolue au sud de la Guyane, les vents dominants sont orientés à l'est-nord-est et se dirigent du nord de l'Afrique vers l'Amérique du Sud. Ces poussières sont soulevées lors de coups de vents associés aux passages sur le nord de l'Afrique des traces des perturbations hivernales puis vont rester piégés en altitude (entre 1500 et 4500 m) le long de la marge nord de la ZCIT jusqu'à leur arrivée sur le continent sud-américain. [25]

Les brumes de poussières participent à un phénomène saisonnier qui survient quand la ZCIT évolue au sud de la Guyane :

La présence de PM10 dans l'atmosphère de Guyane est très majoritairement due aux épisodes de brumes de poussières.

Les brumes de poussières denses sont quasiment absentes de juillet à novembre et présentes entre décembre et juin avec un maximum en mars. En comparant ces résultats avec les positions moyennes de la ZCIT, on remarque que la brume de poussières est absente quand la ZCIT évolue au nord de la Guyane. Par ailleurs, la brume de poussières présente sa plus forte occurrence quand la ZCIT évolue sur la Guyane ou au sud de la Guyane. C'est majoritairement le cas en mars (le petit été de mars) mais cela arrive aussi régulièrement de décembre à avril, puis plus rarement en mai et juin. En effet la ZCIT n'est pas un trait horizontal qui se déplace vers le sud jusqu'en mars puis vers le nord entre avril et septembre. En réalité, la ZCIT a tendance à onduler, il peut arriver que de manière très temporaire elle descende jusque vers l'équateur en novembre mais cela devient quasiment impossible entre août et octobre (une exception le 25 octobre 2021). [28]

La ZCIT agit comme une barrière que les alizés ne peuvent franchir. Les brumes de poussières sont soulevées au-dessus de l'Afrique du nord, rabattues par les alizés d'est-nord-est contre la face nord de la ZCIT et se déplacent ensuite vers l'ouest le long de la marge nord de la ZCIT. Quand la brume de poussières est présente sur la Guyane, cela signifie que la ZCIT évolue plus au sud mais n'est pas très éloignée. A l'inverse quand la ZCIT évolue au nord de la Guyane, les poussières sahariennes canalisées au nord de la ZCIT ne concernent plus la Guyane. [28]

H. Impact sanitaire des particules PM:

Plus les particules sont petites et plus leur surface d'échange avec les tissus biologiques est importante. [30]

On considère que les particules ayant un diamètre inférieur à $2,5\mu\text{m}$, notamment celles qui ont un diamètre plus petit, peuvent pénétrer dans les ramifications profondes des voies respiratoires (au niveau des alvéoles pulmonaires), et même atteindre la circulation sanguine. [30] [31]

Néanmoins, la taille n'est probablement pas le seul critère pertinent à prendre en compte lorsque l'on s'intéresse aux effets sanitaires des PM. Leur composition chimique, en partie déterminée par les secteurs qui les émettent, pourrait également jouer un rôle important. [30] [32]

De nombreuses études portent sur les effets sanitaires provoqués par une exposition chronique à de faibles doses de PM. [30] [33] [34] [35]

1. Les risques à court terme :

Même à de faibles niveaux, l'exposition aux polluants peut provoquer, le jour même ou dans les jours qui suivent, des symptômes irritatifs au niveau des yeux, du nez et de la gorge mais peut également aggraver des pathologies respiratoires chroniques (asthme, bronchite...) ou favoriser la survenue d'un infarctus du myocarde, voire provoquer le décès. [31]

Une étude sur l'impact à court terme des particules en suspension (PM10) sur la mortalité dans 17 villes françaises sur la période 2007 et 2010 a été menée par Santé publique France. Les résultats montrent qu'une augmentation de $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ des niveaux de PM10 du jour et des cinq jours précédents se traduit par une augmentation de 0,5% de la mortalité non accidentelle. L'excès de risque est plus élevé chez les personnes de 75 ans et plus (+1,04%) et les effets sur la mortalité sont plus importants en été. Ces résultats confirment ceux des études menées depuis 1997 en France et dans d'autres pays qui ont, pour la plupart, conclu à une augmentation, d'une part, de la mortalité et des hospitalisations pour causes cardiovasculaires, attribuables aux particules fines (PM10 et PM2.5), et, d'autre part, de la mortalité et des hospitalisations pour causes respiratoires, attribuable à l'ozone (O3) et au dioxyde d'azote (NO2) en été. [31]

2. Les risques à long terme :

À plus long-terme, même à de faibles niveaux de concentration, une exposition sur plusieurs années à la pollution atmosphérique peut induire des effets sur la santé bien plus importants qu'à court terme. De nombreuses études montrent un rôle de la pollution atmosphérique sur la perte d'espérance de vie et la mortalité, mais également sur le développement de maladies

cardiovasculaires, maladies respiratoires et du cancer du poumon. En effet, par une toxicité directe sur les cellules pouvant entraîner des altérations génétiques, par une action indirecte via une réaction pro-inflammatoire et un stress oxydatif et par un affaiblissement des mécanismes de défense de l'organisme, les polluants peuvent induire :

-au niveau cardiovasculaire : une réduction de la variabilité du rythme cardiaque, une augmentation de la pression artérielle et de la coagulabilité sanguine et une progression de l'athérosclérose conduisant au développement de maladies coronariennes (infarctus du myocarde) et d'accidents vasculaires cérébraux.

– au niveau respiratoire : une réduction de la capacité respiratoire, une augmentation de la réactivité bronchique, une croissance cellulaire anormale pouvant conduire au développement d'une bronchopneumopathie chronique obstructive, de l'asthme, d'infections respiratoires inférieures, et dans certains cas à un cancer du poumon.

De nouvelles études montrent un rôle de la pollution de l'air également sur les troubles de la reproduction, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques et le diabète de type 2. [31]

Les résultats de la surveillance mise en place par Santé publique France montrent une association significative entre l'augmentation des niveaux de pollution tels que les particules PM_{2.5} et celle du nombre de décès. En effet, l'étude Gazel'Air a utilisé les données de la cohorte Gazel (coordonnée par l'unité UMS 11 de l'Inserm) afin d'établir, pour la première fois en France, le lien entre 25 ans d'exposition à la pollution atmosphérique, la mortalité et des indicateurs de maladies cardiovasculaires, respiratoires et le diabète dans une population d'étude de plus de 20 000 travailleurs EDF-GDF volontaires suivis de 1989 à 2015. Dans cette étude, une augmentation des concentrations des PM, dioxyde d'azote (NO₂) et benzène était associée à une augmentation du risque de mortalité toutes causes non-accidentelles. Ainsi, une augmentation de 10 µg/m³ des PM_{2.5} était associée à une augmentation de 15% du risque de mortalité totale non-accidentelle. Ce risque a ensuite été utilisé dans l'évaluation quantitative d'impact sanitaire (EQIS) en France continentale. [31]

Cette évaluation a montré que dans notre pays, près de 40 000 personnes décèdent chaque année de

la pollution de l'air, correspondant à une perte de 7,6 mois d'espérance de vie. [31] [38]

D'autres études ont été réalisées et ont montré un lien entre les poussières du Sahara et la survenue de naissances prématurées en Guyane Française et dans les Caraïbes. [39] [40]

Une étude montre qu'il existe une association entre l'exposition particulaire et ses constituants (benzo(a)pyrène, hydrocarbures aromatiques polycycliques, SO₄²⁻, NH₄⁺, Vanadium, Chrome, Cuivre, Arsenic, Sélénium, Cadmium et Plomb), l'apparition ou l'exacerbation de symptômes ORL, la dégradation de la qualité de vie, l'augmentation du stress oxydatif. [37]

Le rapport EQIS de 2021 soulignait également que 1 500 cas de cancer du poumon étaient attribuables à l'exposition aux PM_{2.5}. [36]

3. Particules fines et cancer :

Le rapport EQIS de 2021 soulignait également que 1 500 cas de cancer du poumon étaient attribuables à l'exposition aux PM_{2.5}. [36]

Ce nombre est probablement sous-estimé, car les études d'impact prennent en compte uniquement les pathologies dont le lien de causalité est clairement établi. [30]

Une méta-analyse semble indiquer un lien entre les particules fines et le risque de cancer colorectal [41]

La pollution de l'air extérieur est classée cancérigène certain (groupe 1) par le Centre international de Recherche sur le Cancer (CIRC). Certaines substances qui entrent dans la composition de l'air, comme par exemple, les PM, les gaz d'échappement des moteurs diesels, le benzène, et la pollution de l'air extérieur sont classés cancérigène par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). [30]

Les particules fines sont notamment associées à une augmentation du risque de cancer du poumon.

[30] [43] [44] [45]

Les particules en suspension dans l'air constituent le second facteur de risque de décès par cancer de la trachée, des bronches et du poumons. Elles sont responsables de 15,1% [IC 95% : 11,3% - 18,9%] des décès [30] [46]

Face à la pollution atmosphérique due aux particules en suspension PM10, il existe des recommandations de protection individuelle, et des recommandations pour limiter les émissions de polluants : Il existe différentes mesures à prendre visant particulièrement les populations vulnérables et les personnes sensibles. [47]

4. Recommandations de protection individuelle :

Il existe différentes mesures à prendre visant particulièrement les populations vulnérables et les personnes sensibles. [47] Les personnes vulnérables sont les femmes enceintes, les nourrissons et les jeunes enfants, les personnes de plus de 65 ans souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, les personnes asthmatiques. [47]

En ce qui concerne les personnes vulnérables :

Les personnes vulnérables sont les femmes enceintes, les nourrissons et les jeunes enfants, les personnes de plus de 65 ans souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, les personnes asthmatiques. [47] Les personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (il s'agit par exemple des personnes diabétiques, des personnes immunodéprimées, des personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire ou infectieux). [47]

En ce qui concerne les personnes sensibles :

Les personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (il s'agit par exemple des personnes diabétiques, des personnes immunodéprimées, des personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire ou infectieux). [47] Limiter les déplacements sur les grands axes routiers et à leurs abords, aux périodes de pointe.

Limiter les activités physiques et sportives intenses (dont les compétitions), autant en plein air qu'à l'intérieur.
En cas de symptômes ou d'inquiétude, prendre conseil auprès d'un pharmacien ou du médecin traitant. [47]

Les précautions à prendre sont les suivantes :

Les précautions à prendre dans ces populations à risque sont:

Limiter les déplacements sur les grands axes routiers et à leurs abords, aux périodes de pointe.

Limiter les activités physiques et sportives intenses (dont les compétitions), autant en plein air qu'à l'intérieur.
En cas de symptômes ou d'inquiétude, prendre conseil auprès d'un pharmacien ou du médecin traitant. [47] Respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre et l'encadrement des dérogations.

En période de chauffe, arrêter l'utilisation des appareils de combustion de biomasse non performants (foyers ouverts, poêles acquis avant 2002)

Maîtriser la température dans les bâtiments (chauffage ou climatisation. [47])

Les précautions à prendre dans la population générale sont :

Il n'est pas nécessaire de modifier les activités habituelles. [47]

5. Recommandations pour limiter les émissions de polluants :

Mesures à prendre à la maison/ sur le lieu de travail :

Respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre et l'encadrement des dérogations.

Respecter l'interdiction de brûlage à l'air libre et l'encadrement des dérogations.

En période de chauffe, arrêter l'utilisation des appareils de combustion de biomasse non performants (foyers ouverts, poêles acquis avant 2002)

Maîtriser la température dans les bâtiments (chauffage ou climatisation. [47]) Si possible, différer les déplacements

Mesures à prendre concernant les déplacements :

Si possible, différer les déplacements

Pour les déplacements privés et professionnels, limiter l'usage des véhicules automobiles et privilégier le recours au covoiturage et aux transports en commun

Privilégier les trajets courts et les modes de déplacement non polluants (marche à pied, vélo). [47]

Reporter les émissions d'oxyde d'azote, particules et composés organiques volatils à la fin des épisodes de pollution. [47]

Mesures à prendre concernant les agriculteurs :

Reporter les épandages agricoles de fertilisants ainsi que les travaux du sol. [47]

Mesures à prendre concernant les industriels :

Reporter les émissions d'oxyde d'azote, particules et composés organiques volatils à la fin des épisodes de pollution. [47]

I. Contexte de l'étude :

Cette étude a été réalisée en lien avec le développement du projet « PROGYSAT » (Projet de Coopération Régionale d'Observation des GuYanes par SATellite) qui a été lancé le 23 juin 2021 à Cayenne et clôturé le 30 juin 2023. Ce projet était porté par l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), et plus précisément au sein de l'UMR (Unité Mixte de Recherche) Espace-Dev. Il proposait la mise en place des nouveaux usages issus du traitement de l'information spatiale (imagerie satellite, cartographie in-situ) dans le contexte amazonien. Il visait à favoriser le développement d'applications, en utilisant la donnée spatiale, issus de la recherche thématique utile aux politiques publiques de la région en lien avec la démographie autour de trois thèmes majeurs :

l'aménagement de l'espace, la Santé-Environnement, la connaissance et la préservation de la biodiversité. [48]

J. Objectifs :

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer l'impact sanitaire des taux de particules PM10 sur la santé de la population guyanaise, ceci en recherchant des corrélations entre le taux de particules PM10, pour une période donnée et le taux d'hospitalisation après passage aux urgences pour asthme d'une part, et également de rechercher les corrélations entre le taux de particules PM10 et le taux d'hospitalisation après passage aux urgences pour pathologies ORL d'autre part.

Les objectifs secondaires étaient :

Evaluer si pour certaines années, nous pouvions obtenir de meilleures corrélations. (Ceci pourrait aussi dépendre des paramètres météorologiques).

Evaluer s'il y avait une récurrence concernant les corrélations pour certaines périodes d'observation.

Evaluer si ces récurrences correspondaient aux informations connues de la littérature.

Matériel et Méthodes

Cette étude est à la fois observationnelle, transversale, avec un recueil rétrospectif des données.

La population étudiée est la population guyanaise, qui a été hospitalisée, soit pour asthme, soit pour pathologie ORL, après être passé par le service des urgences.

A. Zone d'étude :

La zone d'étude concernait trois villes situées en Guyane où étaient installés des capteurs atmosphériques : Cayenne, Kourou et Matoury.

Cayenne est, à la fois, une commune et le chef-lieu de la Guyane. Cette ville est située à l'est du territoire sur la côte atlantique du continent sud-américain. [49]. La latitude de Cayenne est de 4.93°, et la longitude is – 52,33° [50]. Kourou est une commune située sur le littoral guyanais. Elle abrite le Centre Spatial Guyanais, qui représente la locomotive économique de la Guyane [51].

La commune de Matoury appartient, à l'unité urbaine de Cayenne [52].

L'aéroport international de Cayenne, qui se nomme “Félix Eboué”, se situe sur le territoire de la commune de Matoury.

B. Recueil des données sanitaires :

Les données sanitaires provenaient exclusivement de Santé Publique France. Plus précisément, elles ont été recueillies, en open data, sur le site internet «Géodes» de Santé Publique France. En effet, Géodes est l'Observatoire cartographique dynamique de Santé Publique France. Géodes permet d'explorer et de visualiser sous forme de graphiques, cartes, et tableaux interactifs de nombreuses données statistiques finement localisées, en permettant de sélectionner les indicateurs d'intérêt. [53] Géodes, il existe différents indicateurs qui correspondent à différentes pathologies.

Comme indiqué récemment, es deux indicateurs sur lesquelles porte cette étude sont : l'asthme et les pathologies ORL.

Les données ont été recueillies du 1er janvier 2010 au 31 décembre 2021, soit une période de 11 ans.

Concernant l'asthme, différents indicateurs sont proposés. L'indicateur de référence pour l'asthme, choisi pour cette étude était le « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme ».

Concernant les pathologies ORL, le même indicateur a également été sélectionné, c'est-à-dire « le « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL »

Les catégories d'âge :

Les données concernant des catégories d'âge sont également disponibles sur Géodes.

Cette étude s'intéressait à deux catégories d'âge : les enfants âgés de moins de 15 ans, et les adultes âgés entre 15 et 64 ans.

Les données concernant les plus de 65 ans étaient très peu nombreuses et lorsqu'elles étaient disponibles, paraissaient aberrantes, ceci aussi bien pour l'asthme que pour les pathologies ORL. Pour ces raisons, le choix de la catégorie d'âge des plus de 65 ans n'a pas été retenu dans cette étude.

Précisions concernant les indicateurs :

Les indicateurs du « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme » et du « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL » sont établis à partir des données enregistrées dans les structures d'urgences participant au réseau OSCOUR (Organisation de la Surveillance Coordonnée des Urgences) et transmises en routine à Santé publique France. Les hospitalisations sont identifiées à partir du « Mode de sortie des urgences » renseigné aux urgences à l'issu du passage. [54]

Le recueil des données des services d'urgence se fait sans surcharge de travail pour les

professionnels des urgences, dès lors que le service est équipé d'un logiciel métier, permettant notamment le codage des diagnostics. [56]

Les données collectées sont démographiques (sexe, âge), administratives (dates et heures d'entrée et de sortie, code FINESS de l'établissement, code postal de résidence...) et médicales (diagnostic principal et diagnostics associés codés selon la classification internationale des maladies (CIM10), hospitalisation après passage...). [56]

L'indicateur du « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme » représente la proportion hebdomadaire d'hospitalisations après un passage aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme posé par les urgentistes (codes CIM10 : J45, J46), parmi l'ensemble des passages aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme. Cette proportion est exprimée pour 10000 consultations. [54]

L'indicateur du « taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL » représente la proportion hebdomadaire d'hospitalisations après un passage aux urgences avec un diagnostic médical de pathologie ORL posé par les urgentistes (codes CIM10 : H60 et ses dérivés, H65-H67, H70, et ses dérivés, H92, J01-J06, J36), parmi l'ensemble des passages aux urgences avec un diagnostic médical de pathologie ORL. Cette proportion est exprimée pour 10000 consultations. [55]

Le tableau 1 comprend les principaux codes diagnostics de la CIM-10 qui concernent notre étude.

La transmission des données à Santé publique France se réalise de manière automatisée.

Eléments méthodologiques sur la production des indicateurs à partir des données du réseau

OSCOUR [56]:

Les données des passages aux urgences sont transmises à J+1 du passage et mises à jour chaque jour jusqu'à J+7. En théorie, elles peuvent donc être consolidées pendant 7 jours après le passage. Cette consolidation s'applique sur le nombre de passages transmis et le codage diagnostique de ces

passages. En moyenne, 92% des passages sont transmis à J+1, 99% à J+2 et 100% à J+3. Le taux de codage diagnostique est d'en moyenne 81% après consolidation complète et d'en moyenne 75% à J+1, 79% à J+2 et 80% à J+3. On peut donc considérer que les données sont quasiment consolidées à J+2. [56]

Toutes les données disponibles sur Géodes de Santé publique France, sont anonymisées.

Précisions concernant le réseau OSCOUR :

Le réseau OSCOUR est l'une des 4 sources du système de surveillance syndromique SurSaUD (Surveillance Sanitaire des Urgences et des Décès). Ce système a été mis en place afin de détecter précocement un événement sanitaire inattendu ou un événement sanitaire prédéfini, tel qu'une épidémie saisonnière, et de mesurer l'impact de ces événements d'origine environnementale, infectieuse et sociétale sur la population. Les données du réseau OSCOUR sont collectées à partir du format RPU (Résumé de passages aux urgences). [54]

Formule employée afin d'obtenir le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme :

Nombre d'hospitalisations après passage aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme, divisé par le nombre de passages aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme. Ce ratio est multiplié par 10000. [54]

Formule employée afin d'obtenir le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL :

$$\frac{\text{Nombre d'hospitalisation après passage aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme}}{\text{Nombre de passages aux urgences avec un diagnostic médical de crise d'asthme}} \times 10\,000$$

Formule employée afin d'obtenir le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL :

Nombre d'hospitalisations après passage aux urgences avec un diagnostic médical de pathologies

ORL, divisé par le nombre de passages aux urgences avec un diagnostic médical de pathologies ORL. Ce ratio est multiplié par 10000. [55]

$$\frac{\text{Nombre d'hospitalisation après passage aux urgences avec un diagnostic médical de pathologies ORL}}{\text{Nombre de passages aux urgences avec un diagnostic médical de pathologies ORL}} \times 10\,000$$

C. Recueil des données PM10 :

Les données concernant les taux de PM10 provenaient de 3 stations de mesures dotées de capteurs atmosphériques, d'AtmoGuyane, qui est l'association agréée par le Ministère de l'Environnement pour la surveillance de la qualité de l'air en Guyane.

Deux des trois stations de mesure, muni d'un capteur atmosphérique, chargé de mesurer la concentration en polluants, sont restées positionnées sur les mêmes sites durant les 11 années de notre période d'étude : il s'agit de la station fixe nommée KALOU qui est située sur le site de l'école élémentaire Guimanmin à Matoury, et de la station fixe nommée BRADY située sur le site du Lycée Gaston Monnerville à Kourou.

En ce qui concerne la station de mesure située à Cayenne, du 01/01/2010 jusqu'au 01/01/2012, les données étaient recueillies par une station fixe située sur le site d'EDF Jubelin.

A partir du 03/11/2012, la station d'EDF Jubelin a cessé de fonctionner. Une période de transition a alors eu lieu, où le calcul des taux de PM10 a été obtenu à partir d'une station mobile installée sur le camion d'un laboratoire qui était positionné sur un parking de la ville de Cayenne. A partir du 01/01/2013, c'est la station fixe située au niveau du stade nautique de Cayenne qui été chargé de recueillir les taux de particules PM10. Puis à partir de janvier 2015, la station fixe nommée CAIENA3 a été installée sur le site du Collège Auxence Contout à Cayenne, et recueillait ces taux.

Par l'intermédiaire des capteurs atmosphériques, nous disposons d'une mesure de PM10 toutes les 15 minutes, pour tous les jours d'une année.

A partir du 01/01/2013, la station d'EDF Jubelin a été dotée d'un analyseur de poussières qui se nomme : le TEOM-FDMS qui permet la mesure automatisée des particules présentes dans l'air.

(TEOM signifie : Tapered Element Oscillating Microbalance (microbalance à élément conique

oscillant)). [60]

FDMS signifie : Filter Dynamics Measurement System (Système de filtration de mesures dynamiques). [60]

Précisions concernant le TEOM-FDMS :

Le TEOM-FDMS est composé d'une tête de prélèvement qui est installée en bout de ligne, et qui permet, par phénomène de cyclone, de ne sélectionner que les poussières de diamètre inférieur à 10 μ m. L'air prélevé en extérieur pouvant contenir de l'eau de pluie, la tête est également équipée d'un dispositif de récupération [57].

Notre étude a débuté du 01/01/2010 à 00h00 et s'est terminée le 31/12/2021 à 23h45.

D. Périodes d'exposition :

Afin de mener une étude la plus pertinente qu'il soit, nous avons choisi de considérer les périodes à cheval sur deux années consécutives: du mois de novembre d'une année au mois de mars de l'année suivante, de novembre à avril de l'année suivante, de novembre à juin de l'année suivante. Ceci afin d'obtenir les corrélations les plus précises possibles, car la période de survenue des poussières sahariennes peut être un peu décalée dans le temps d'une année à l'autre.

E. Analyse statistique :

Nous avons comparé les concentrations moyennes de PM10 durant notre période d'étude de 11 ans, entre les taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour l'asthme et la proportion d'épisodes de poussières intenses (≥ 30 microgr PM10/m³ et ≥ 50 microgr PM10/m³).

Les comparaisons ont été effectuées de façon hebdomadaire, en prenant en compte chaque semaine des 11 années d'étude.

Les moyennes des concentrations hebdomadaires en polluants ont été comparées au moyen du test t de Student.

Le seuil de signification statistique était $p < 0,05$.

Toutes les corrélations obtenues étaient statistiquement significatives, la pvalue du test t de Student étant inférieure à 0,05.

Concernant les données hospitalières, étant donné qu'il y avait beaucoup de données manquantes, seules les semaines où des données étaient disponibles ont été sélectionnées afin d'obtenir le taux de corrélation.

Les corrélations de Pearson ont été obtenues, pour chaque semaine, entre les moyennes de PM10 et le nombre d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour la pathologie concernée, soit l'asthme, soit les pathologies ORL.

Une analyse a également été effectuée afin de comparer la significativité des mesures de PM10 recueillies par les trois stations fixes de mesure : Cayenne, Kourou et Matoury. Il en a résulté que les valeurs mesurées de PM10 par les stations de mesures de ces trois villes, qui ont été comparées de manière hebdomadaire, au moyen du test t de Student, n'étaient pas significativement différentes entre elles.

De ce fait, les valeurs de PM10 recueillies par la station de Cayenne ont été considérées comme la référence et donc utilisées pour l'obtention des corrélations.

Lorsque les données PM10 provenant de la station de Cayenne étaient manquantes, alors celles recueillies de la station de Kourou ou celles de Matoury ont été utilisées, selon leur disponibilité.

Des statistiques descriptives ont été utilisées pour décrire les variables présentes dans l'étude.

Tous les calculs et analyses ont été effectués à l'aide du logiciel R version 4.3.2.

L'analyse des sous-groupes était basée sur les catégories d'âge : les enfants de moins de 15 ans d'une part, et les adultes âgés de 15 à 64 ans d'autre part.

F. Aspects réglementaires :

Cette étude a été réalisée conformément au respect de la loi Jardet (loi n° 2012-300 du 5 mars 2012 relative aux recherches impliquant la personne humaine), et au respect de la méthodologie de la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés).

Toutes les données hospitalières provenant de Santé publique France étaient anonymisées.

Résultats

Notre étude a porté sur 11 années d'observations, de 2010 à 2021. Nous nous sommes intéressés, aux taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme d'une part, et aux taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL d'autre part.

Le graphique 1 montre l'évolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les moins de 15 ans.

Sur ce graphique, sur certains intervalles de temps, nous constatons la présence de données manquantes. Nous constatons également que ce taux est très variable d'une semaine à l'autre.

Le graphique 2 montre l'évolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les moins de 15 ans.

Sur ce graphique, nous constatons que des pics d'hospitalisation ont été atteints aux semaines 15 à 26 de l'année 2014, aux semaines 20 à 24 et aux semaines 27 à 38 de l'année 2015, aux semaines 18 à 20 et aux semaines 31 à 35 de l'année 2020.

Il y avait plus de données manquantes concernant les pathologies ORL, comparativement aux données concernant l'asthme, dans la catégorie d'âge des moins de 15 ans.

Le graphique 3 montre l'évolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les 15-64 ans.

Nous constatons qu'il y a plus de données manquantes, comparativement aux graphiques 1 et 2, car l'intervalle de temps qui peut exister, et qui sépare les pics sur l'axe des abscisses, est plus large.

Nous constatons également la survenue de pics de taille importante, aux semaines 38 à 40 de l'année 2010, aux semaines 3 à 7 de l'année 2012, aux semaines 20 à 30 de l'année 2013, aux semaines 44-45 de l'année 2014, aux semaines 12 à 15 de l'année 2015, aux semaines 27 à 32 et aux semaines 46 à 50 de l'année 2020, aux semaines 19-20 de l'année 2021.

Nous constatons qu'en ce qui concerne la plupart des semaines où sont survenus ces pics, elles correspondent aux semaines connues de la littérature où surviennent habituellement les poussières sahariennes.

Le graphique 4 montre l'évolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages

aux urgences pour pathologies ORL chez les 15-64 ans.

Sur ce graphique, nous constatons là aussi, la présence de nombreuses données manquantes. Sur le graphique 4, la hauteur des pics atteint le taux de 2000 à plusieurs reprises, alors que sur le graphique 2, le taux de 2000 n'est que rarement atteint.

Nous constatons aussi, comparativement au graphique 3, qu'il y a moins de périodes où les pics sont de taille importante.

Sur le graphique 4, les pics sont de taille importante aux semaines 1 et 2 de l'année 2013, aux semaines 50-52 de l'année 2016, aux semaines 30 à 32 de l'année 2020.

Il y avait plus de données manquantes concernant les pathologies ORL, comparativement aux données concernant l'asthme, ceci aussi bien dans la catégorie d'âge des moins de 15 ans, que dans celle des 15-64 ans.

Il y avait plus de données manquantes concernant le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences dans la catégorie des 15-64 ans comparativement aux moins de 15 ans.

Les données hospitalières concernant les années 2018, 2019 , 2020, 2021 contenaient moins de données manquantes que les années 2010, 2011, 2012, 2013.

Les années 2010, 2011, 2012, 2013 contenaient également plus de données manquantes en ce qui concernait les données PM10 recueillies par les stations de Cayenne, Kourou et Matoury, comparativement aux années 2018, 2019 , 2020, 2021.

Les résultats des taux de corrélation obtenues sont indiqués dans les tableaux 2 et 3, qui regroupent les résultats des taux de corrélation entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme d'une part, et entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL d'autre part, chez les moins de 15 ans, ainsi que le nombre d'observation ayant permis d'obtenir la corrélation, sont présentés dans le tableau 2.

Les résultats des taux de corrélation entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les

passages aux urgences pour asthme d'une part, et entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL d'autre part, chez les 15-64 ans, ainsi que le nombre d'observation ayant permis d'obtenir la corrélation, sont présentés dans le tableau 3.

Les résultats des taux de corrélation étaient très variable d'une période à l'autre et d'une année à l'autre.

Certaines périodes ont montré une très bonne corrélation entre les taux de PM10 et les taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences.

A quelques exceptions près, pour un taux de PM10 > 30 micrgr., toutes les corrélations ont pu être obtenues, dans les différentes catégories d'âge, aussi bien en ce qui concerne l'asthme, que les pathologies ORL.

Les quelques exceptions où la corrélation pour un taux de PM10 > 30 micrgr. ne semble pas optimale concernent, par exemple, chez les 15-64 ans, les périodes de novembre 2015-mars 2016, novembre 2015-avril 2016, novembre 2015-juin 2016. En effet, pour ces périodes, la corrélation obtenue est de -1, il n'y avait que seulement que deux observations disponibles.

Nous constatons que la corrélation concernant l'asthme chez les moins de 15 ans est très élevée à certaines périodes ($r=0,92$, pour la période novembre 2010-mars 2011, en considérant un taux de PM10 > 30 μg pour l'asthme (obtenue sur 3 observations)).

La corrélation peut également être élevée lorsque données sont disponibles (corrélation de 0,72 (obtenue sur 8 observations) en ce qui concerne un taux de PM10 > 30 μg pour l'asthme chez les moins de 15 ans, à la période novembre 2010-juin 2011).

Les périodes où les taux de PM10 était très élevés (>50 μg): chez les 15-64ans : sont, par exemple, les périodes : novembre 2011-mars 2012 ($r=-0,93$), ou la période novembre 2019-mars 2020 ($r=$

-0,88).

Chez les moins de 15 ans, pour un taux de PM10>30 micrgr., en ce qui concerne l'asthme, les périodes pour lesquelles les corrélations étaient les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2010-mars 2011 ($r=0,92$), novembre 2010-avril 2011 ($r= 0,68$), novembre 2010-juin 2011 ($r= 0,72$), novembre 2011- avril 2012 ($r= 0,87$), novembre 2011-juin 2012 ($r=0,87$), novembre 2016-mars 2017 ($r= 0,61$), novembre 2016-avril 2017 ($r= 0,59$), novembre 2016-juin 2017 ($r= 0,59$).

Chez les moins de 15 ans, pour un taux de PM10>50 micrgr., en ce qui concerne l'asthme, les périodes pour lesquelles les corrélations étaient les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2010-avril 2011 ($r= 0,7$), novembre 2011-mars 2012 ($r= 0,56$), novembre 2011-avril 2012 ($r= 0,95$), novembre 2011-juin 2012 ($0,95$), novembre 2012-mars 2013 ($r= -0,63$), novembre 2012-juin 2013 ($r= 0,63$ également), novembre 2015-avril 2016 ($r= 0,56$), novembre 2015-juin 2016 ($r= 0,56$ également).

Chez les moins de 15 ans, pour un taux de PM10>30 micrgr., en ce qui concerne les pathologies ORL, les périodes pour lesquelles les corrélations sont les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2016-mars 2017 ($r= -0,78$), novembre 2016-avril 2017 ($r= -0,7$), novembre 2016-juin 2017 ($r= -0,7$).

Chez les moins de 15 ans, pour un taux de PM10>50 micrgr., en ce qui concerne les pathologies ORL, les périodes pour lesquelles les corrélations sont les plus élevées ($r>0,5$) sont :

novembre 2016-avril 2017 ($r= -0,54$), novembre 2016-juin 2017 ($r= -0,54$), novembre 2018-mars 2019 ($r= 0,96$), novembre 2018-avril 2019 ($r= 0,96$ également), novembre 2018-juin 2019 ($r= 0,96$ également).

Chez les moins de 15 ans, les corrélations sont meilleures en ce qui concerne l'asthme, par rapport aux pathologies ORL.

Chez les 15-64 ans, , pour un taux de PM10>30 micrgr., en ce qui concerne l'asthme, les périodes pour lesquelles les corrélations sont les plus élevées ($r>0,5$) sont :

novembre 2010-mars 2011 ($r= -0,84$), novembre 2010-avril 2011 ($r= -0,57$), novembre 2011-mars 2012 ($r= -0,93$), novembre 2011-avril 2012 ($r= -0,93$ également), novembre 2011-juin 2012 ($r= -0,93$ également), novembre 2013-mars 2014 ($r= -0,78$), novembre 2014-mars 2015 ($r= 0,52$), novembre 2014-avril 2015 ($r=0,51$), novembre 2016-mars 2017 ($r= -0,5$), novembre 2016-avril 2017 ($r= -0,5$ également), novembre 2016-juin 2017 ($r= -0,5$), novembre 2017-avril 2018 ($r= 0,67$), novembre 2017-juin 2018 ($r= 0,67$), novembre 2020-juin 2021 ($r= 0,77$).

Chez les 15-64 ans, , pour un taux de PM10>50 micrgr., en ce qui concerne l'asthme, les périodes pour lesquelles les corrélations sont les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2010-avril 2011 ($r= -0,53$), novembre 2010-juin 2011 ($r= -0,53$ également), novembre 2011-mars 2012 ($r= -0,93$), novembre 2011-avril 2012 ($r= -0,93$ également), novembre 2011-juin 2012 ($r= -0,93$ également), novembre 2018-mars 2019 ($r=0,74$), novembre 2018-avril 2019 ($r=0,74$ également), novembre 2018-juin 2019 ($r= 0,74$ également), novembre 2019-mars 2020 ($r=-0,88$), novembre 2019-avril 2020 ($r= -0,88$ également), novembre 2019-juin 2020 ($r=-0,88$ également).

Chez les 15-64 ans, pour un taux de PM10>30 μ g, en ce qui concerne les pathologies ORL, les périodes pour lesquelles les corrélations sont les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2010-mars 2011 ($r=0,67$), novembre 2010-avril 2011 ($r= 0,53$), novembre 2010-juin 2011 ($r= 0,7$), novembre 2013-mars 2014 ($r= 0,86$), novembre 2014-juin 2015 ($r=0,51$), novembre 2015-mars 2016 ($r= 0,77$), novembre 2015- avril 2016 ($r= 0,77$), novembre 2015- juin 2016 ($r= -0,71$), novembre 2016- mars 2017 ($r= 0,99$), novembre 2016- avril 2017 ($r= 0,92$), novembre 2016-juin 2017 ($r= 0,92$), novembre 2019- mars 2020 ($r= -0,96$), novembre 2019-avril 2020 ($r= -0,91$), novembre 2019- juin 2020 ($r= -0,92$)

Chez les 15-64 ans, , pour un taux de PM10>50 micrgr., en ce qui concerne les pathologies ORL, les périodes pour lesquelles les corrélations étaient les plus élevées ($r>0,5$) étaient :

novembre 2012-mars2013 ($r= 0,77$), novembre 2015-mars2016 ($r=-0,56$), novembre 2015-avril2016 ($r= -0,56$ également), novembre 2015-juin2016 ($r= -0,56$ également).

Les corrélations sont donc plus élevées en ce qui concerne les pathologies ORL par rapport à l'asthme, chez les 15-64 ans, pour une valeur moyenne de PM10>30 μ g.

Chez les moins de 15 ans, comme chez les 15-64 ans, la corrélation obtenue était moyenne ($- 0,5<r<- 0,3$ et $0,3<r<0,5$) concernant certaines périodes.

Concernant les moins de 15 ans :

- en ce qui concerne l'asthme :

- pour une valeur moyenne de PM10>30 micrgr., $r= 0,41$ pour la période novembre 2011-mars 2012.

- pour une valeur moyenne de PM10>50 micrgr., $r= 0,32$ à la fois pour les périodes novembre 2014-avril 2015 et novembre 2014- juin 2015.

- en ce qui concerne les pathologies ORL:

- pour une valeur moyenne de PM10>30 micrgr., $r= 0,34$ pour la période novembre 2011-avril 2012.

- pour une valeur moyenne de PM10>50 micrgr., $r= 0,37$ à la fois pour les périodes novembre 2019-mars 2020, novembre 2019- avril 2020 et novembre 2019- juin 2020.

Concernant les 15-64 ans :

- en ce qui concerne l'asthme :

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = 0,36$ pour la période novembre 2020-avril 2021.

Il n'y a aucune valeur de corrélation moyenne concernant l'asthme pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50 \mu g$.

- en ce qui concerne les pathologies ORL:

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = 0,31$ pour la période novembre 2012-juin 2013.

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., $r = 0,47$ à la fois pour les périodes novembre 2017-avril 2018, novembre 2017- juin 2018.

Chez les moins de 15 ans, comme chez les 15-64 ans, la corrélation obtenue était faible ($-0,3 < r < -0,1$ et $0,1 < r < 0,3$) concernant certaines périodes :

Concernant les moins de 15 ans :

- en ce qui concerne l'asthme :

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = -0,12$ pour la période novembre 2012-mars 2013.

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., $r = 0,19$ à la fois pour la période novembre 2012-avril 2013.

- en ce qui concerne les pathologies ORL:

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = 0,26$ pour la période novembre 2013-juin 2014.

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., $r = 0,15$ pour la période novembre 2011-mars 2012, $r = -0,18$ a été obtenue à plusieurs périodes : novembre 2012-mars 2013, novembre 2012- avril 2013, novembre 2012-juin 2013, novembre 2015- mars 2016, novembre 2015- avril 2016, novembre 2015-juin 2016.

Chez les 15-64 ans :

- en ce qui concerne l'asthme :

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = 0,36$ pour la période novembre 2020-avril

2021.

Il n'y a aucune valeur de corrélation moyenne concernant l'asthme pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50 \mu g$.

- en ce qui concerne les pathologies ORL:

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = -0,14$ pour la période novembre 2019-mars 2020.

Il n'y a, ici aussi, aucune valeur de corrélation faible concernant les pathologies ORL pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50 \mu g$.

La corrélation pouvait être très faible ($-0,1 < r < 0,0$ et $0,0 < r < 0,1$) en ce qui concernait certaines périodes :

Concernant les moins de 15 ans :

- en ce qui concerne l'asthme :

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = 0,07$ pour la période novembre 2012-mars 2013.

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., $r = -0,02$ à la fois pour la période novembre 2014-avril 2015.

- en ce qui concerne les pathologies ORL:

- pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., $r = -0,09$ pour la période novembre 2018-mars 2019.

- Il n'y a, ici aussi, aucune valeur de corrélation très faible concernant les pathologies ORL pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50 \mu g$.

Nous constatons que pour certaines périodes, et pour une même pathologie, la valeur de la corrélation est identique, aussi bien pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ microgr., que > 50 micrgr., comme par exemple, chez les 15-64 ans : $r = -0,93$ pour les périodes novembre 2011- mars

2012, novembre 2011- avril 2012 et novembre 2011- juin 2012, $r = \text{«NA»}$ pour la période novembre 2020- mars 2021 (en raison de la présence de seulement 2 observations).

Concernant l'asthme, chez les moins de 15 ans, et pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$: $r = 0,87$ pour les périodes novembre 2011- avril 2012 et novembre 2011- juin 2012 ; pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., $r = 0,95$ pour ces deux périodes.

Parfois, pour des années identiques, la corrélation est la même, quelque soit la période, comme par exemple : $r = - 0,56$ pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 50$ micrgr., en ce qui concerne les pathologies ORL chez les 15-64 ans, aux périodes novembre 2015- mars 2016, novembre 2015- avril 2016, novembre 2015- juin 2016. Ou comme par exemple : $r = - 0,5$ pour une valeur moyenne de $PM_{10} > 30$ micrgr., en ce qui concerne l'asthme, aux périodes novembre 2016- mars 2017, novembre 2016- avril 2017, novembre 2016- juin 2017.

Donc, chez les 15-64 ans, pour certaines périodes, comme par exemple, les périodes de novembre 2016 à avril 2017, et de novembre 2016 à juin 2017, les corrélations sont identiques entre ces périodes car le nombre et la valeur de ces observations étaient exactement les mêmes que ce soit pour un taux de $PM_{10} > 30$ micrgr., ou un taux de $PM_{10} > 50$ micrgr., que ce soit pour l'asthme, ou pour les pathologies ORL.

Les années pour lesquelles les corrélations sont les meilleures, tant chez les moins de 15 ans, que chez les 15-64 ans, sont :

- en ce qui concerne l'asthme : 2010-2011, 2011-2012, 2016-2017
- en ce qui concerne les pathologies ORL : 2010-2011, 2015-2016, 2016-2017

Chez les 15-64 ans, nous remarquons que les corrélations étaient élevées durant 5 années consécutives (de 2013 à 2017) en ce qui concernait les pathologies ORL lorsque le taux de PM_{10} était $> 30 \mu\text{g}$.

Il y avait une grande variabilité du nombre d'observations disponibles d'une période à l'autre. Il était nécessaire d'avoir au moins 3 observations à disposition pour pouvoir obtenir le taux de corrélation.

Un calcul supplémentaire de corrélation a été effectué, pour un taux de $PM_{10} > 40 \mu g$, lorsque le calcul de corrélation pour un taux de $PM > 50 \mu g$ était impossible, seulement en ce qui concernait l'asthme chez les moins de 15 ans, et pour les deux pathologies chez les 15-64 ans, en raison du nombre trop important de données manquantes, ceci pour étudier s'il se produisait une amélioration du taux de corrélation.

Ce calcul pour un taux de $PM_{10} > 40 \mu g$ a apporté une information supplémentaire en apportant une amélioration à la corrélation de manière significative concernant certaines périodes : par exemple, pour la période novembre 2018 à juin 2019, la corrélation obtenue était de 0,74 en considérant un taux de $PM_{10} > 40 \mu g$. (sur 8 observations), alors que le résultat affichait «NA» pour cette même période où il n'y avait qu'une seule observation pour un taux de $PM_{10} > 50 \mu g$. Ou comme par exemple, chez les 15- 64 ans, en ce qui concerne la période novembre 2010-avril 2011 : en considérant un taux de $PM_{10} > 40 \mu g$., la corrélation a été améliorée : elle avait initialement le résultat « NA » où il n'y avait qu'une seule observation, et a atteint une corrélation de 0,53 (obtenue à partir de 3 observations).

Concernant certaines périodes : ce calcul pour un taux de $PM > 40$ micrgr. n'a pas apporté d'informations supplémentaires car il n'y avait, pour un taux de $PM > 40$ micrgr. comme pour un taux de $PM > 50$ microgr., qu'une seule, ou seulement 2 données disponibles. Ces périodes sont par exemple, chez les moins de 15 ans: novembre 2016-mars 2017, novembre 2016- avril 2017, où les résultats des corrélations qui étaient « NA » pour un taux de $PM_{10} > 50 \mu g$, sont restées « NA » après avoir effectué le calcul supplémentaire pour un taux de $PM_{10} > 40 \mu g$.

Il ne semble pas se mettre en évidence de récurrence claire en ce qui concerne le résultat des corrélation.

Le graphique 5 représente l'évolution des taux de PM_{10} au cours des 11 années (de 2010 à 2021). Sur ce graphique, nous constatons la présence de données manquantes, et nous constatons la présence d'un ou deux pics de taille variable pour chaque année. Les semaines où surviennent ces pics sur le graphique, correspondent aux semaines où se produisent habituellement les épisodes de

poussières sahariennes connus dans la littérature. En 2010, un pic est survenu à la semaine 10, en 2013, un pic est survenu à la semaine 13, en 2017 et 2018, un pic est survenu en semaine 11).

Le graphique 6 représente la corrélation entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les moins de 15 ans. Sur ce graphique, il ne semble pas apparaître de relation claire entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme au cours du temps.

Le graphique 7 représente la corrélation entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les moins de 15 ans. Sur ce graphique aussi, il ne semble pas apparaître de relation claire entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL au cours du temps.

Le graphique 8 représente la corrélation entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les 15-64 ans. Sur ce graphique, nous avons l'impression qu'en ce qui concerne certaines années, certains pics, correspondant à la valeur moyenne de PM10, sont suivis, plusieurs semaines après, d'un pic d'hospitalisations. Comme par exemple, le pic de PM10 survenue en semaine 7-8 de l'année 2013, a été suivi, en semaine 15, d'un pic d'hospitalisations. Ou encore comme par exemple, un pic de PM10 est survenu en semaine 10 de l'année 2021, il a été suivi, en semaine 20, de la survenue d'un pic d'hospitalisation. Un pic de PM10 est survenue en semaine 15 de l'année 2018, il a été suivi, par la survenue d'un pic d'hospitalisation en semaine 26 de cette même année 2018.

Le graphique 9 représente la corrélation entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les 15-64 ans. Sur ce graphique, nous constatons également la survenue d'un pic d'hospitalisation, différé dans le temps, survenant après un pic de PM10. Par exemple, 2 pics de PM10 sont survenus en semaines 8 et 10 de l'année 2016, ils s'en sont suivis par la survenue de 2 pics d'hospitalisation en semaines 18 et 20 de l'année 2016. Ou par exemple, un pic de PM10 est survenu en semaine 12 de l'année 2020, il s'en est suivi, la survenue d'un pic d'hospitalisation en semaine 32 de cette même année 2020.

Les semaines pour lesquelles nous observons des pics de PM10 correspondent aux données

répertoriées dans la littérature pour lesquelles surviennent habituellement les épisodes de poussières sahariennes.

Discussion

Cette étude visait à évaluer l'impact sanitaire des taux de particules PM10 sur la santé de la population guyanaise, à l'aide de l'obtention des corrélations entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences, en ce qui concerne deux pathologies :

l'asthme d'une part, et les pathologies ORL d'autre part. Cette étude est la première à porter sur une période de 11 années (de 2010 à 2021).

Concernant ces 11 années d'étude, les années pour lesquelles nous obtenons les meilleures corrélations, tant chez les moins de 15 ans, que chez les 15-64 ans, sont :

- en ce qui concerne l'asthme : 2010-2011, 2011-2012, 2016-2017
- en ce qui concerne les pathologies ORL : 2010-2011, 2015-2016, 2016-2017.

Il a été constaté, chez les moins de 15 ans, que les corrélations sont meilleures en ce qui concerne l'asthme, par rapport aux pathologies ORL, lorsque la valeur moyenne de PM10 était $>30\mu\text{g}$. Il a été également constaté, chez les 15-64 ans, que les corrélations étaient les plus élevées en ce qui concernaient les pathologies ORL (par rapport à l'asthme), quand la valeur moyenne de PM10 était $>30\mu\text{g}$.

Chez les 15-64 ans, nous remarquons que les corrélations étaient élevées durant 5 années consécutives (de 2013 à 2017) en ce qui concernait les pathologies ORL lorsque le taux de PM10 était $>30\mu\text{g}$.

Nous observons, à certaines périodes, une corrélation très faible, en effet, ceci peut s'expliquer par le fait que la quantité de PM10 était moins importante, et cela est probablement lié à la saison des pluies.

En effet, nous savons que la pluie et le vent peuvent améliorer la qualité de l'air. [64] Les précipitations, généralement associées à une atmosphère instable, permettent de réduire la concentration en polluant dans l'atmosphère. On parle de « lessivage » de l'atmosphère. [64]

Il serait intéressant de mener d'autres études portant sur la pluviométrie et l'hydrologie, afin d'étudier s'il peut exister un lien entre ces éléments et nos corrélations obtenues.

De plus, le changement climatique provoquera peut être un changement concernant l'hydrologie et la pluviométrie en Guyane. Il sera donc intéressant de considérer ce point dans le futur.

Dans notre étude, les périodes de survenue des pics de PM10 correspondent bien aux périodes connues de la littérature où surviennent habituellement les épisodes de poussières sahariennes.

Notre étude comporte aussi certaines limites.

En ce qui concerne les données sanitaires provenant de Santé publique France, les données sont collectées en routine par les structures d'urgences pour leurs propres besoins. Elles sont transmises dans les sept jours qui suivent à Santé publique France et ne sont pas modifiées au-delà. [54]

Les diagnostics médicaux sont des diagnostics cliniques, ils ne font pas l'objet d'une validation. Ils sont envoyés au fil de l'eau et ne sont en principe pas modifiés au cours du temps. [54]

La zone géographique correspond au département ou à la région de recours aux urgences et non à la zone géographique de domicile des patients. [54]

Les cas pris en charge par les urgences sont bien répertoriés, mais peut être également, que d'autres personnes présentant ces pathologies se sont rendues chez leur médecin traitant, et ne sont pas passées par les urgences. Le nombre de cas réel atteints de ces pathologies est peut être sous-estimé.

En ce qui concerne la pollution atmosphérique, d'autres particules peuvent être à l'origine de cette pollution. En effet, en 2021, l'exposition à long terme à l'ozone a provoqué environ 489518 décès dans le monde, dont 14000 décès par maladies pulmonaires obstructives chroniques, notamment aux Etats-Unis, où la concentration y est plus élevée que dans d'autres pays à hauts revenus. En tenant compte de l'effet du changement climatique et du réchauffement de la planète, les régions où les niveaux de dioxyde d'azote (NO₂) sont élevés peuvent s'attendre à voir augmenter les niveaux d'ozone, ce qui entraînera des effets encore plus graves sur la santé. [50]

Il serait intéressant de réaliser d'autres études qui étudieraient l'impact de la pollution à l'ozone sur les maladies respiratoires et ORL sur le territoire guyanais.

Une raison pouvant expliquer le nombre très important de données manquantes concernant les données hospitalières est que le nombre de structures d'urgences participant au réseau OSCOUR a évolué au cours du temps. En effet, en 2018, le réseau compte 690 structures d'urgences, enregistrant 93% des passages aux urgences nationales. Cette couverture varie selon les régions et les départements. Tous les départements sont couverts par le réseau OSCOUR, à l'exception de la Martinique. [59] Peut être que les remontées d'informations n'étaient pas optimale durant la période de mise en place de ce réseau.

Une station de mesure des particules PM10 est située sur le territoire de la commune de Matoury. Ceci a été mis en place par ATMO Guyane. Cette station de mesures de particules se nomme le TEOM. Il est prévu, et notamment pour raison budgétaire, que d'autres stations de ce type soient aussi déployées au niveau des zones transfrontalières. L'étude Progysat a porté sur ce sujet, une continuité de ce projet aura lieu.

Il pourrait être intéressant d'étudier si les rejets dans l'atmosphère liée à l'activité aérienne de l'aéroport, ont un impact sur la santé de la population guyanaise.

L'épidémie de Covid a eu lieu en 2020 a pu entraîner un biais en ce qui concerne les données recueillies en 2020, à la fois des données des PM10, car la population a limiter ses déplacements et les activités humaines étaient réduites ; mais aussi des données sanitaires, car la population, en limitant ses déplacements, s'est peut être moins rendu dans les services d'urgences.

Le Covid pouvant provoquer des manifestations respiratoires, et ORL, il se peut que des patients soient entrés aux urgences avec une manifestation respiratoire ou ORL, qui en fait correspondait au Covid, et n'était donc pas vraiment ni de l'asthme, ni une pathologie ORL à proprement parlé.

Conclusion

Notre étude a permis de mettre en évidence les années où les corrélations étaient les plus importantes, à la fois en ce qui concerne l'asthme et les pathologies ORL , tant chez les moins de 15 ans, que chez les 15-64 ans.

Chez les 15-64 ans, les corrélations étaient les plus élevées en ce qui concernait les pathologies ORL (par rapport à l'asthme), lorsque la valeur moyenne de PM10 était $>30\mu\text{g}$. Les années où les corrélations sont les meilleures pour l'asthme chez les 15-64 ans sont : 2010-2011, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016, 2016-2017, 2019-2020.

Chez les moins de 15 ans, les corrélations sont meilleures en ce qui concerne l'asthme, par rapport aux pathologies ORL, lorsque la valeur moyenne de PM10 était $>30\mu\text{g}$. Les années où les corrélations sont les meilleures pour l'asthme chez les moins de 15 ans sont : 2010-2011, 2011-2012, et 2016-2017.

Sur toute la période d'étude, nous pouvons supposer que certains éléments sont masqués, en raison de périodes où les poussières sahariennes étaient peu intenses, ce qui a entraîné une très faible corrélation à certaines périodes. Ceci peut être lié à la quantité de pluie qui serait plus abondante certaines années. Il serait intéressant de réaliser d'autres études portant sur les sujets de l'hydrologie et de la pluviométrie afin d'étudier s'il existe un lien entre ces sujets et nos corrélations obtenues.

La Guyane Française étant un territoire disposant de ces propres spécificités, il serait intéressant d'envisager de nouvelles études portant sur les thématiques évoquées afin d'étudier quels besoins seraient les plus appropriés à la population.

Abréviations utilisées

ARS : Agence Régionale de Santé

CDPS : Centres Délocalisés de Prévention et de Soins

CHAR : Centre Hospitalier Andrée Rosemon
CHC : Centre Hospitalier de Cayenne
CHOG : Centre Hospitalier de l'Ouest Guyanais
CIM10 : Classification Internationale des Maladies, 10e révision
CIRC : Centre International de Recherche sur le Cancer
CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
ENT : Ears, nose or throat. ENT signifie « ORL (oto-rhino-laryngologie) en français
EQIS : Evaluation Quantitative d'Impact Sanitaire
FDMS : Filter Dynamics Measurement System
INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IST : Infections Sexuellement Transmissibles
IRD : Institut de Recherche pour le Développement
Nb. obs. : Nombre d'observations
ORL : Oto-Rhino-Laryngologie
PADHUE : Praticiens A Diplôme Hors Union Européenne
TEOM : Tapered Element Oscillating Microbalance
UMR : Unité Mixte de Recherche
ZCIT : Zone de Convergence Inter Tropicale

Bibliographie

1. Article L 220 – 2 du Code de l' environnement Livre II : Air et atmosphère, modifié par la LOI n°2010-788 du 12 juillet 2010-art.179
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006074220/LEGISCTA000

2. La pollution atmosphérique a causé 8.1 millions de décès dans le monde en 2021, devenant ainsi le deuxième facteur de risque de décès, y compris chez les enfants de moins de cinq ans
Climate and Clean Air Coalition
par État de l'air mondial, Health Effects Institute, Institute for Health Metrics and Evaluation, UNICEF - 19 juin 2024
<https://www.ccacoalition.org/fr/news/air-pollution-accounted-81-million-deaths-globally-2021-becoming-second-leading-risk-factor-death-including-children-under-five-years>
3. UNICEF La pollution de l'air à l'origine de 8,1 millions de décès en 2021 Communiqué de presse posté le 19 juin 2024 <https://www.unicef.fr/article/la-pollution-de-lair-a-lorigine-de-81-millions-de-deces-en-2021/>
4. Les services de l'Etat de l'Aude. <https://www.aude.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Solidarite.-sante.-handicap-et-cohesion-sociale/Sante/Pollution-de-l-air-par-les-particules-en-suspension-PM10>
5. Wikipédia https://fr.wikipedia.org/wiki/Particules_en_suspension
6. Les particules fines – La synthèse de l'ASEF (Association Santé Environnement France) 27 juin 2017
<https://www.asef-asso.fr/production/les-particules-fines-la-synthese-de-lasef/>
7. Particules dans l'air et risque de cancer Particules fines (PM2.5) et autres particules en suspension dans l'air (PM) Centre de lutte contre le cancer Léon Bérard
<https://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/particules-dans-lair/>
8. Airparif Les particules : Les particules (PM10) sont des entités solides de très petite taille, nocives pour la santé respiratoire et cardiovasculaire
[https://www.airparif.fr/les-particules#:~:text=Les%20particules%20\(PM10\)%20sont,la%20santé%20respiratoire%20et%20cardiovasculaire.&text=Les%20particules%20\(PM10\)%20sont%20des%20entités%20solides%20de%20diamètre,mélange%20de%20différents%20composés%20chimiques.](https://www.airparif.fr/les-particules#:~:text=Les%20particules%20(PM10)%20sont,la%20santé%20respiratoire%20et%20cardiovasculaire.&text=Les%20particules%20(PM10)%20sont%20des%20entités%20solides%20de%20diamètre,mélange%20de%20différents%20composés%20chimiques.)
9. Rapport ADEME, édition avril 2016 Se chauffer au bois : bûches, plaquettes et granulés pour des appareils performant
https://www.cancer-environnement.fr/app/uploads/2023/03/ADEME2016_Chauffage_au_bois.pdf
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/7739154>
10. Code de l'environnement Article R221-1

11. Tableau des normes Qualité de l'air
https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/01_Tableau-Normes-Seuils%20réglementaires.pdf
12. Valeurs réglementaires ATMO Guyane
<https://www.atmo-grandest.eu/surveillance-reglementaire>
13. DROM COM Présentation de la Guyane Française
<https://www.drom-com.fr/categories/presentation-generale-11314/articles/presentation-de-la-guyane-francaise-1.htm>
14. SRS Schéma Régional de santé 2023-2028 ARS Guyane (Agence Régionale de Santé) SRS (Schéma Régional de Santé) 2023- 2028 Eléments de contexte guyanais (page 7)
<https://www.guyane.ars.sante.fr/media/116269/download?inline>
15. Insee <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7739154>
16. Office National des Forêts (ONF) Un territoire majoritairement forestier
<https://www.onf.fr/onf/%2B/73::onf-en-guyane.html>
17. Guyane – Médiathèques, CA- Paris – Vallée de la Marne
<https://mediatheques.agglo-pvm.fr/concept?id=24bcd791-a1aa-468f-a59f-e0322f07cc9e>
18. Guyane Ministère de l'intérieur et des Outre-mer publié le 14/03/2022
<https://www.outre-mer.gouv.fr/territoires/guyane#:~:text=La%20Guyane%2C%20c'est%20le,une%20flore%20abondante%20et%20variée.>
19. Préfecture de la région Guyane. Document général d'orientation Guyane 2018-2022. Cayenne; 2018. 51 p.
<http://www.guyane.gouv.fr/content/download/13251/91870/file/DGO%202018-2022.pdf>
20. LAROUSSE – Guyane (973)
https://www.larousse.fr/encyclopedie/departement/Guyane_973/122825
21. Le climat Site officiel du tourisme en Guyane
<https://www.guyane-amazonie.fr/le-climat-en-guyane>
22. METEO Le cycle des saisons en Guyane par Météo-France Guyane
<https://meteofrance.gf/fr/climat/cycle-saisons#:~:text=Petit%20été%20de%20mars%20entre,de%20septembre%20à%20fin%20novembre.>
23. LA SANTE EN ACTION – N°458 – décembre 2021 Santé Publique France
Guyane intérieure : une équipe mobile de santé publique va vers les habitants des communes isolées

24. Renforcement de l'offre de soin en Guyane Rapport de février 2021 Dr Christine Gardel, Joël Blondel, Philippe Yvin, Patrice Blemont
Rapport IGAS N°2020-066R /IGA °N20071/IGESR N°2020-160
https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/imported_files/documents/IGESR-IGAS-IGA-Rapport-2020-160-Renforcement-offre-soins-Guyane_1395141.pdf
25. IRD (Institut de Recherche pour le Développement) Amérindiens de Guyane contaminés par deux métaux toxiques – date de publication : 25 janvier 2022
<https://www.ird.fr/amerindiens-de-guyane-contamines-par-deux-metaux-toxiques>
26. Plomb et saturnisme Agence Régionale de santé Guyane date de publication : 3 août 2021.
<https://www.guyane.ars.sante.fr/plomb-et-saturnisme-1#:~:text=L'intoxication%20au%20plomb%2C%20appelée,commune%20de%20Mana%20en%202011>
27. Vignette crit'Air en Guyane : le département maintient une action de prévention contre la pollution atmosphérique ecovehicule.fr
28. La brume de poussières en Guyane par Météo-France Guyane
<https://meteofrance.gf/fr/climat/la-brume-de-poussieres-en-guyane#:~:text=Les%20brumes%20de%20poussières%20denses,au%20nord%20de%20la%20Guyane.>
- 28 bis. Problématique des vents de sable en provenance du Sahara ARS Corse
https://www.corse.ars.sante.fr/sites/default/files/201702/Etude_InVS_CIRE_vents_de_sable.pdf
29. Guyane- Médiathèques, CA- Paris- Vallée de la Marne
<https://mediatheques.agglo-pvm.fr/concept?id=24bcd791-a1aa-468f-a59f-e0322f07cc9e>
30. Particules fines et effet sur la santé- Cancer Environnement Particules dans l'air et risque de cancer Particules fines (PM2.5) et autres particules en suspension dans l'air (PM) Centre de lutte contre le cancer Léon Bérard
<https://www.cancer-environnement.fr/fiches/expositions-environnementales/particules-dans-lair/>
31. Pollution atmosphérique : quels sont les risques ? Santé publique France mis à jour le 11 octobre 2022
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques>
32. Kaspar R. Daellenbach, Gaëlle Uzu, Jianhui Jiang, Laure-Estelle Cassagnes1, Zaira Leni, Athanasia Vlachou, Giulia Stafenelli, Francesco Canonaco, Samuël Weber, Arjo Segers, Jeroen J. P. Kuenen, Martijn Schaap, Olivier Favez, Alexandre Albinet, Sebnem Aksoyoglu, Josef Dommen, Urs Baltensperger, Marianne Geiser, Imad El Haddad, Jean-Luc Jaffrezo & André S. H. Prévôt
Sources of particulate-matter air pollution and its oxidative potential in Europe date de publication : 18 novembre 2020
33. Amina Amadou, Thomas Coudon, Delphine Praud, Pietro Salizzoni, Karen Leffondre, Emilie Lévêque, Marie-Christine Boutron-Ruault, Aurélie M N Danjou, Xavier Morelli, Charlotte Le Cornet, Lionel Perrier, Florian Couvidat, Bertrand Bessagnet, Julien

Caudeville, Elodie Faure, Francesca Romana Mancini, John Gulliver, Gianluca Severi, Béatrice Fervers

Chronic Low-Dose Exposure to Xenoestrogen Ambient Air Pollutants and Breast Cancer Risk: XENAIR Protocol for a Case-Control Study Nested Within the French E3N Cohort, date de publication : 15 septembre 2020

34. F Dominici, J Schwartz, Q Di, D Braun, C Choirat, A Zanobetti
Assessing Adverse Health Effects of Long-Term Exposure to Low Levels of Ambient Air Pollution: Implementation of Causal Inference Methods, publié en 2019
35. C. Arden Pope Air Pollution and Health — Good News and Bad publié le 9 septembre 2004
36. Ivana Kulkhanova, Xavier Morelli, Alain Le Tertre, Dana Loomis, Barbara Charbotel, Sylvia Medina, Jean-Nicolas Ormsby, Johanna Lepeule, Rémy Slama, Isabelle Soerjomataram,
The fraction of lung cancer incidence attributable to fine particulate air pollution in France: Impact of spatial resolution of air pollution models, publié en décembre 2018
37. Xin Li, Haisheng Wu, Weiwei Xing, Wenrong Xia, Pingping Jia, Kun Yuan, Fang Guo, Jinjun Ran, Xiaoling Wang, Yanxin Ren, Lina Dong, Shengzhi Sun, Donggang Xu, Jinhui Li
Short-term association of fine particulate matter and its constituents with oxidative stress, symptoms and quality of life in patients with allergic rhinitis: A panel study, publié en décembre 2023
38. Pollution de l'air ambiant : nouvelles estimations de son impact sur la santé des Français Santé Publique France publié le 14 avril 2021
39. Mathieu Nacher, Malika Leneuve, Celia Basurko, Alphonse Louis, Dominique Dotou, Stéphanie Bernard, Kathy Pannechou, Karim Merad Boudia, Lindsay Osei, Fabrice Quet, Najeh Hcini
Desert dust episodes during pregnancy are associated with increased preterm delivery in French Guiana, publié le 28 février 2024
40. Jean-François Viel, Yoann Mallet, Christina Raghoumandan, Philippe Quénel, Philippe Kadhel, Florence Rouget, Luc Multigner
Impact of Saharan dust episodes on preterm births in Guadeloupe (French West Indies), publié en mai 2019
41. Pengfei Fu, Ruijin Li, Stephen Cho Wing Sze, Ken kin Lam Yung

42. Monographie du CIRC- Volume 109: Cancérogénicité de la pollution atmosphérique, 2013
43. C Arden Pope 3rd, Richard T Burnett, Michael J Thun, Eugenia E Calle, Daniel Krewski, Kazuhiko Ito, George D Thurston,
Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution, publié en 2002
44. Jie Chen, Gerard Hoek, Long-term exposure to PM and all-cause and cause-specific mortality: A systematic review and meta-analysis, publié en 2020
45. Bert Brunekreef, Maciej Strack, Jie Chen, Zorana J. Andersen, Richard Atkinson, Mariska Bauwelinck, Tom Bellander, Marie-Christine Boutron, Jorgen Brandt, Iain Carey, Giulia Cesaroni, Francesco Forastiere, Daniela Fecht, John Gulliver, Ole Hertel, Barbara Hoffmann, Kees de Hoogh, Danny Houthuijs, Ulla Hvidtfeldt, Nicole Janssen, Jeanette Jorgensen, Klea Katsouyanni, Matthias Ketzel, Jochem Klompmaker, Norun Hjertager Krog, Shuo Liu, Petter Ljungman, Amar Mehta, Gabriele Nagel, Bente Oftedal, Goran Pershagen, Annette Peters, Ole Raaschou-Nielsen, Matteo Renzi, Sophia Rodopoulou, Evi Samoli, Per Schwarze, Torben Sigsgaard, Massimo Stafoggia, Danielle Vienneau, Gudrun Weinmayr, Kathrin Wolf, Gerard Hoek,
Mortality and Morbidity Effects of Long-Term Exposure to Low-Level PM_{2.5}, BC, NO₂, and O₃: An Analysis of European Cohorts in the ELAPSE Project, publié en 2021
46. Hedyeh Ebrahimi, Zahra Aryan, Sahar Saeedi Moghaddam, Catherine Bisignano, Shahabeddin Rezaei, Farhad Pishgar, Lisa M Force, Hassan Abolhassani, Eman Abu-Gharbieh, Shailesh M Advani, Sohail Ahmad, Fares Alahdab, Vahid Alipour, Syed Mohamed Aljunid, Saeed Amini, Robert Ancuceanu, Catalina Liliana Andrei, Tudorel Andrei, Jalal Arabloo, Morteza Arab-Zozani, Malke Asaad, Marcel Ausloos, Atalel Fentahun Awedew, Atif Amin Baig, Ali Bijani, Antonio Biondi, Tone Bjørge, Dejana Braithwaite, Michael Brauer, Hermann Brenner, Maria Teresa Bustamante-Teixeira, Zahid A Butt, Giulia Carreras, Carlos A Castañeda-Orjuela, Odgerel Chimed-Ochir, Dinh-Toi Chu, Michael T Chung, , Kelly Compton, Baye Dagne, Xiaochen Dai, Lalit Dandona, Rakhi Dandona, Frances E Dean, Meseret Derbew Molla, Abebaw Alemayehu Desta, Tim Robert Driscoll, Emerito Jose A Faraon, Pawan Sirwan Faris, Irina Filip, Florian Fischer, Weijia Fu, Silvano Gallus, Birhan Gebresillassie Gebregiorgis, Ahmad Ghashghaee, Mahaveer Golechha, Kebebe Bekele Gonfa, Giuseppe Gorini, Bárbara Niegia Garcia Goulart, Maximiliano Ribeiro Guerra, Nima Hafezi-Nejad, Samer Hamidi, Simon I Hay, Claudiu Herteliu, Chi Linh Hoang, Nobuyuki Horita, Mihaela Hostiuc, Mowafa Househ, Ivo Iavicoli, Irena M Ilic, Milena D Ilic, Seyed Sina Naghibi Irvani, Farhad Islami, Ashwin Kamath, Supreet Kaur, Rovshan Khalilov, Ejaz Ahmad Khan, Jonathan M Kocarnik, Burcu Kucuk Bicer, G Anil Kumar, Carlo La Vecchia, Qing Lan, Iván Landires, Savita Lasrado, Paolo Lauriola, Elvynna Leong, Bingyu Li, Stephen S Lim, Alan D Lopez, Azeem Majeed, Reza Malekzadeh, Navid Manafi, Ritesh G Menezes, Tomasz Miazgowski, Sanjeev Misra, Abdollah Mohammadian-Hafshejani, Shafiu Mohammed, Ali H Mokdad, Alex Molassiotis,

Lorenzo Monasta, Rahmatollah Moradzadeh, Lidia Morawska, Joana Morgado-da-Costa, Shane Douglas Morrison, Mukhammad David Naimzada, Javad Nazari, Cuong Tat Nguyen, Huong Lan Thi Nguyen, Rajan Nikbakhsh, Virginia Nuñez-Samudio, Andrew T Olagunju, Nikita Otstavnov, Stanislav S Otstavnov, Mahesh P A, Adrian Pana, Eun-Kee Park, Faheem Hyder Pottoo, Akram Pourshams, Mohammad Rabiee, Navid Rabiee, Amir Radfar, Alireza Rafiei, Muhammad Aziz Rahman, Pradhun Ram, Priya Rathi, David Laith Rawaf, Salman Rawaf, Nima Rezaei, Nicholas L S Roberts, Thomas J Roberts, Luca Ronfani, Gholamreza Roshandel, Abdallah M Samy, Milena M Santric-Milicevic, Brijesh Sathian, Ione Jayce Ceola Schneider, Mario Sekerija, Sadaf G Sepanlou, Feng Sha, Masood Ali Shaikh, Rajesh Sharma, Aziz Sheikh, Sara Sheikhabaei, Sudeep K Siddappa Malleshappa, Jasvinder A Singh, Freddy Sitas, Emma Elizabeth Spurlock, Paschalis Steiropoulos, Rafael Tabarés-Seisdedos, Eyayou Girma Tadesse, Ken Takahashi, Eugenio Traini, Bach Xuan Tran, Khanh Bao Tran, Ravensara S Travillian, Marco Vacante, Paul J Villeneuve, Francesco S Violante, Zabihollah Yousefi, Deniz Yuce, Vesna Zadnik, Maryam Zamanian, Kazem Zendehtdel, Jianrong Zhang, Zhi-Jiang Zhang, Farshad Farzadfar, Christopher J L Murray, Mohsen Naghavi,
Global, regional, and national burden of respiratory tract cancers and associated risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019

47. Pollution de l'air par les particules en suspension PM10
[https://www.aude.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Solidarite.-sante.-handicap-et-coheLancement du projet PROGYSAT en Guyane 01/07/2021](https://www.aude.gouv.fr/index.php/Actions-de-l-Etat/Solidarite.-sante.-handicap-et-coheLancement%20du%20projet%20PROGYSAT%20en%20Guyane%2001/07/2021)
48. Lancement du projet PROGYSAT en Guyane 01/07/2021 Institut de Recherche pour le Développement
<https://www.ird.fr/lancement-du-projet-progysat-en-guyane-0>
49. Cayenne (Guyane) Sites et cités remarquables France
<https://www.sites-cites.fr/territoires/cayenne/#:~:text=Chef%20Dlieu%20de%20la%20Guyane,damier%20imaginé%20au%2018ème%20siècle.>
50. Carte de la GUYANE FRANCAISE avec latitude et longitude
<https://www.lagons-plages.com/carte-22-GUYANE%20FRANCAISE-Cayenne.html>
51. Agence Française de Développement (AFD) Mise en place d'un réseau de transport urbain à Kourou
<https://www.afd.fr/fr/carte-des-projets/mise-en-place-dun-reseau-de-transport-urbain-kourou>
52. Insee Commune de Matoury
<https://www.insee.fr/fr/metadonnees/geographie/commune/97307-matoury>
53. Santé publique France

<https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator>

54. Géodes Santé publique France Documentation détaillée
https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator&f=A&i=sursaud_sau.prop_asthme_hospital_sau&s=2024-S29&selcodgeo=973&t=a01&view=map2
55. Géodes Santé publique France Documentation détaillée
https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator&f=A&i=sursaud_sau.prop_orl_hospital_sau&s=2024-S31&selcodgeo=973&t=a01&view=map2
56. Santé publique France Réseau OSCOUR
<https://www.santepubliquefrance.fr/surveillance-syndromique-sursaud-R/reseau-oscour-R#:~:text=âges%20-%20France%20entière-,Eléments%20méthodologiques%20sur%20la%20production%20des%20indicateurs%20à%20partir%20des,7%20jours%20après%20le%20passage.>
57. Atmo BFC
https://www.atmo-bfc.org/medias/publications/l_analyseur_de_particules_de_type_tcom_fdns.pdf
58. Communiqué de presse de l'Unicef du 19 juin 2024 « La pollution de l'air à l'origine de 8,1 millions de décès en 2021 »
59. Géodes Santé publique France Documentation détaillée
https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=indicator&f=A&i=sursaud_sau.prop_asthme_hospital_sau&s=2024-S29&selcodgeo=973&t=a01&view=map2
60. Surveillance et Prévention des infections à VIH et des infections sexuellement transmissibles bactériennes, Santé publique France
Bulletin de Santé publique Guyane, Décembre 2022
61. Présentation de la feuille de route régionale de lutte contre le cancer 2022-2025, ARS (Agence Régionale de Santé) Guyane
<https://www.guyane.ars.sante.fr/media/115886/download?inline>
62. Portrait d'association : DREPAGUYANE Fondation Groupama : vaincre les maladies rares
<https://www.fondation-groupama.com/article/portrait-dassociation-drepaguyane/#:~:text=La%20drépanocytose%20est%20une%20maladie%20rare%2C%20très%20répandue%20en%20Guyane,sont%20porteurs%20de%20la%20maladie.>
63. Episodes de pollution de l'air en Guyane Française Bilan 2018
https://www.atmo-guyane.org/IMG/pdf/bilan-2018-depassements-de-seuils_diffusion-2.pdf
64. Comment la météo influence-t-elle la qualité de l'air ? Recosanté

<https://recosante.beta.gouv.fr/articles/comment-la-meteo-influence-t-elle-la-qualite-de-l-air/>

65. Problématique des vents de sable en provenance du Sahara ARS Corse
https://www.corse.ars.sante.fr/sites/default/files/201702/Etude_InVS_CIRE_vents_de_sable.pdf

Annexes :

Tableau 1 : Diagnostics CIM-10 :

Diagnostic CIM10 :

CIM-10	Intitulé
H60	Otite externe
H65	Otite moyenne non suppurée
H66	Otite moyenne suppurée et sans précision
H67	Otite moyenne au cours de maladies classées ailleurs
H70	Mastoïdite et affections apparentées
H92	Otalgie et écoulement par l'oreille
J01	Sinusite aiguë
J02	Pharyngite aiguë
J03	Amygdalite aiguë
J04	Laryngite et trachéite aiguës
J05	Laryngite obstructive aiguë (croup) et épiglottite aiguë
J06	Infections aiguës des voies respiratoires supérieures, à localisations multiples et non précisées
J36	Angine phlegmoneuse
J45	Asthme
J46	Etat de mal asthmatique

Tableau 1 : Code CIM10 [56] et intitulé.

Tableau 2 :

Années	Période	Asthme PM10> 30µg	Nb obs.	Asthme PM10> 40µg	Nb obs.	Asthme PM>50µg	Nb. obs.	ORL PM10> 30µg	Nb. obs.	ORL PM10> 50µg	Nb. obs.
2010- 2011	Nov 2010- Mars 2011	0,92	3	1	2	NA	1	0,23	9	1	2
2010- 2011	Nov 2010- Avril 2011	0,68	13			0,7	4	0,3	13	0,47	4
2010- 2011	Nov 2010- Juin 2011	0,72	8			0,34	3	0,26	14	0,47	4
2011- 2012	Nov 2011- Mars 2012	0,41	7			0,56	6	0,33	8	0,15	6
2011- 2012	Nov 2011- Avril 2012	0,87	5			0,95	4	0,34	9	0,2	7
2011- 2012	Nov 2011- Juin 2012	0,87	5			0,95	4	-1	2	-1	2
2012- 2013	Nov 2012- Mars 2013	-0,12	11			-0,63	5	-0,02	11	-0,18	5
2012- 2013	Nov 2012- Avril 2013	-0,46	6			0,19	3	-0,06	13	-0,18	5
2012- 2013	Nov 2012- Juin 2013	-0,32	13			-0,63	5	-0,15	14	-0,18	5
2013- 2014	Nov 2013- Mars 2014	0,5	8	0,29	4	NA	1	-0,05	8	NA	1

2013-2014	Nov 2013- Avril 2014	0,35	8	0,35	5	NA	1	0,39	13	NA	1
2013-2014	Nov 2013- Juin 2014	0,27	10	0,35	6	1	2	0,26	18	1	2
2014-2015	Nov 2014- Mars 2015	-0,25	15			-0,28	6	-0,03	16	0,18	6
2014-2015	Nov 2014- Avril 2015	0,19	20			0,32	10	-0,2	21	-0,29	11
2014-2015	Nov 2014- Juin 2015	0,16	20			0,32	11	-0,2	22	-0,29	12
2015-2016	Nov 2015- Mars 2016	0,17	11			0,56	5	0,03	13	-0,18	6
2015-2016	Nov 2015- Avril 2016	0,17	13			0,56	5	0,03	13	-0,18	6
2015-2016	Nov 2015- Juin 2016	0,27	12			0,56	5	0,13	14	-0,18	6
2016-2017	Nov 2016- Mars 2017	0,61	4	NA	1	NA	1	-0,78	6	-1	2
2016-2017	Nov 2016- Avril 2017	0,59	5	NA	1	NA	1	-0,7	10	-0,54	4
2016-2017	Nov 2016- Juin 2017	0,59	5	NA	1	NA	1	-0,7	10	-0,54	4
2017-	Nov	0,43	8			0,74	3	-0,22	9	-0,16	3

2018	2017- Mars 2018										
2017- 2018	Nov 2017- Avril 2018	0,05	12			0,36	5	0,1	13	0,16	5
2017- 2018	Nov 2017- Juin 2018	0,05	12			0,36	5	0,1	13	0,16	5
2018- 2019	Nov 2018- Mars 2019	0,05	13			-0,19	4	0,24	16	0,96	5
2018- 2019	Nov 2018- Avril 2019	0,03	17			-0,19	4	0,16	21	0,96	5
2018- 2019	Nov 2018- Juin 2019	0,08	22			-0,19	4	0,29	23	0,96	5
2019- 2020	Nov 2019- Mars 2020	0,13	12			0,46	3	0,2	16	0,37	6
2019- 2020	Nov 2019- Avril 2020	0,13	12			0,46	3	0,25	17	0,37	6
2019- 2020	Nov 2019- Juin 2020	0,13	12			0,46	3	-0,11	18	0,37	6
2020- 2021	Nov 2020- Mars 2021	0,4	7	-1	2	NA	1	-0,37	7	NA	1
2020- 2021	Nov 2020- Avril 2021	0,23	9	0,51	4	NA	1	-0,21	10	NA	1
2020- 2021	Nov 2020-	0,25	11	0,55	5	NA	1	-0,19	11	NA	1

	Jun 2021										
--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 2 : Résultats des taux de corrélation entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme d'une part, et entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL d'autre part, chez les moins de 15 ans, ainsi que le nombre d'observation ayant permis d'obtenir la corrélation.

Tableau 3 :

Années	Période	Asthme PM10> 30µg	Nb. obs.	Asthme PM10> 40µg	Nb. obs.	Asthme PM>5 0µg	Nb. obs.	ORL PM1 0>30 µg	Nb. obs.	ORL PM10 >40µg	Nb. obs.	ORL PM1 0>50 µg	Nb. obs.
2010- 2011	Nov 2010- Mars 2011	-0,84	4	NA	1	NA	1	0,67	4	NA	1	NA	1
2010- 2011	Nov 2010- Avril 2011	-0,57	7			-0,53	3	0,53	3	0,53	3	NA	1
2010- 2011	Nov 2010- Juin 2011	-0,38	8			-0,53	3	0,7	5	0,11	4	NA	1
2011- 2012	Nov 2011- Mars 2012	-0,93	3			-0,93	3	NA	1	NA	1	NA	1
2011- 2012	Nov 2011- Avril 2012	-0,93	3			-0,93	3	NA	1	NA	1	NA	1
2011- 2012	Nov 2011- Juin 2012	-0,93	3			-0,93	3	NA	1	NA	1	NA	1
2012- 2013	Nov 2012- Mars 2013	0,07	6			0,07	6	-0,28	4			0,77	3
2012- 2013	Nov 2012- Avril 2013	0,09	7			0,4	4	-0,31	5	NA	1	NA	1
2012- 2013	Nov 2012- Juin 2013	0,34	8			0,07	6	-0,31	5	NA	1	NA	1
2013- 2014	Nov 2013- Mars	-0,78	4	-1	2	NA	0	0,86	4	-1	2	NA	1

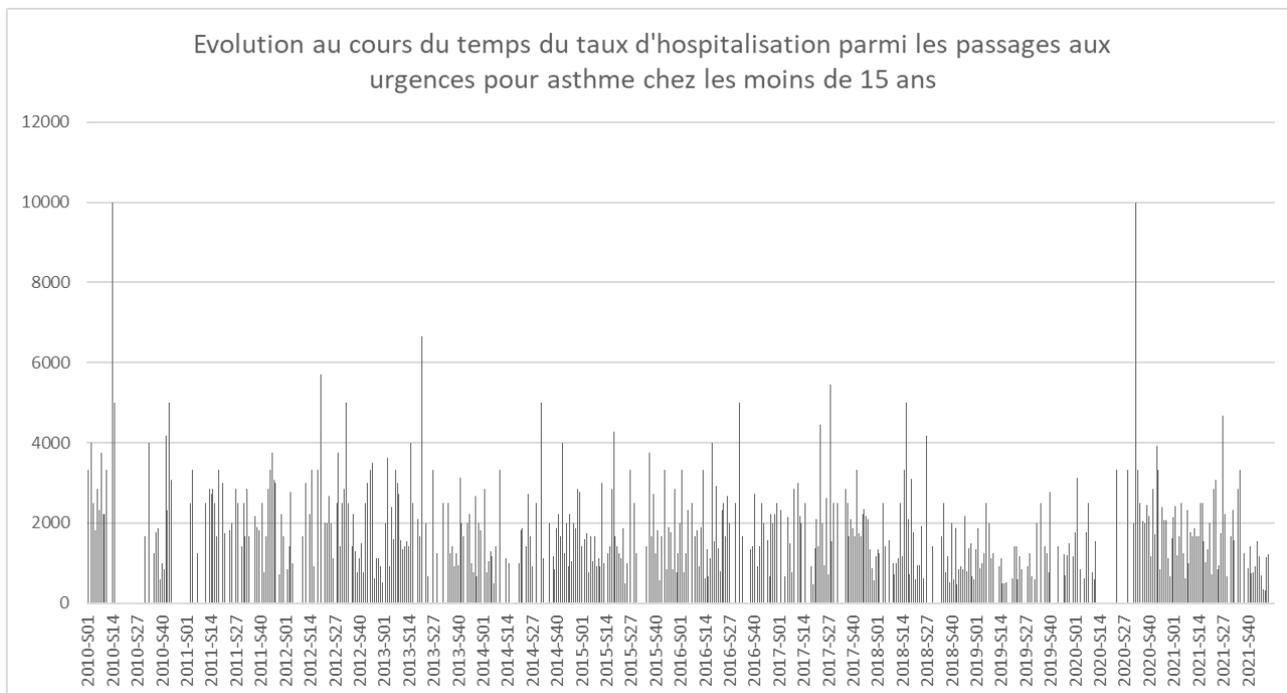
	2014												
2013-2014	Nov 2013-Avril 2014	-0,49	6	-0,79	4	NA	0	0,47	7	0,03	5	NA	1
2013-2014	Nov 2013-Juin 2014	-0,09	8	-0,79	4	NA	0	0,24	10	-0,23	6	-1	2
2014-2015	Nov 2014-Mars 2015	0,52	9			-0,01	3	0,49	6	0,88	3	NA	1
2014-2015	Nov 2014-Avril 2015	0,51	11			-0,02	5	0,49	6	0,88	3	NA	1
2014-2015	Nov 2014-Juin 2015	0,51	11			-0,02	5	0,51	7	0,37	4	-1	2
2015-2016	Nov 2015-Mars 2016	-1	2	-1	2	-1	2	0,77	7			-0,56	4
2015-2016	Nov 2015-Avril 2016	-1	2	-1	2	-1	2	0,77	7			-0,56	4
2015-2016	Nov 2015-Juin 2016	-1	2	-1	2	-1	2	-0,71	8			-0,56	4
2016-2017	Nov 2016-Mars 2017	-0,5	3	NA	1	NA	1	0,99	5	1	2	NA	1
2016-2017	Nov 2016-Avril 2017	-0,5	3	NA	1	NA	1	0,92	6	0,95	3	NA	1
2016-2017	Nov 2016-Juin 2017	-0,5	3	NA	1	NA	1	0,92	6	0,95	3	NA	1

2017-2018	Nov 2017- Mars 2018	-1	2	NA	1	NA	1	-1	2	NA	2	NA	1
2017-2018	Nov 2017- Avril 2018	0,67	3	NA	1	NA	1	-0,04	5			0,47	3
2017-2018	Nov 2017- Juin 2018	0,67	3	NA	1	NA	1	-0,04	5			0,47	3
2018-2019	Nov 2018- Mars 2019	0,05	10			0,74	4	-0,09	6	-0,46	5	NA	1
2018-2019	Nov 2018- Avril 2019	0,01	13			0,74	4	-0,15	8	-0,68	7	NA	1
2018-2019	Nov 2018- Juin 2019	0,01	13			0,74	4	-0,18	9	0,74	8	NA	1
2019-2020	Nov 2019- Mars 2020	-0,14	7			-0,88	4	-0,96	3	NA	2	NA	1
2019-2020	Nov 2019- Avril 2020	-0,14	7			-0,88	4	-0,91	4	NA	2	NA	1
2019-2020	Nov 2019- Juin 2020	-0,34	8			-0,88	4	-0,92	4	NA	1	NA	1
2020-2021	Nov 2020- Mars 2021	NA	2	NA	2	NA	2	-0,24	3	NA	1	NA	1
2020-2021	Nov 2020- Avril 2021	0,36	3	NA	1	NA	1	NA	1	NA	1	NA	1
2020-	Nov	0,77	4	NA	2	NA	2	-0,24	3	NA	2	NA	1

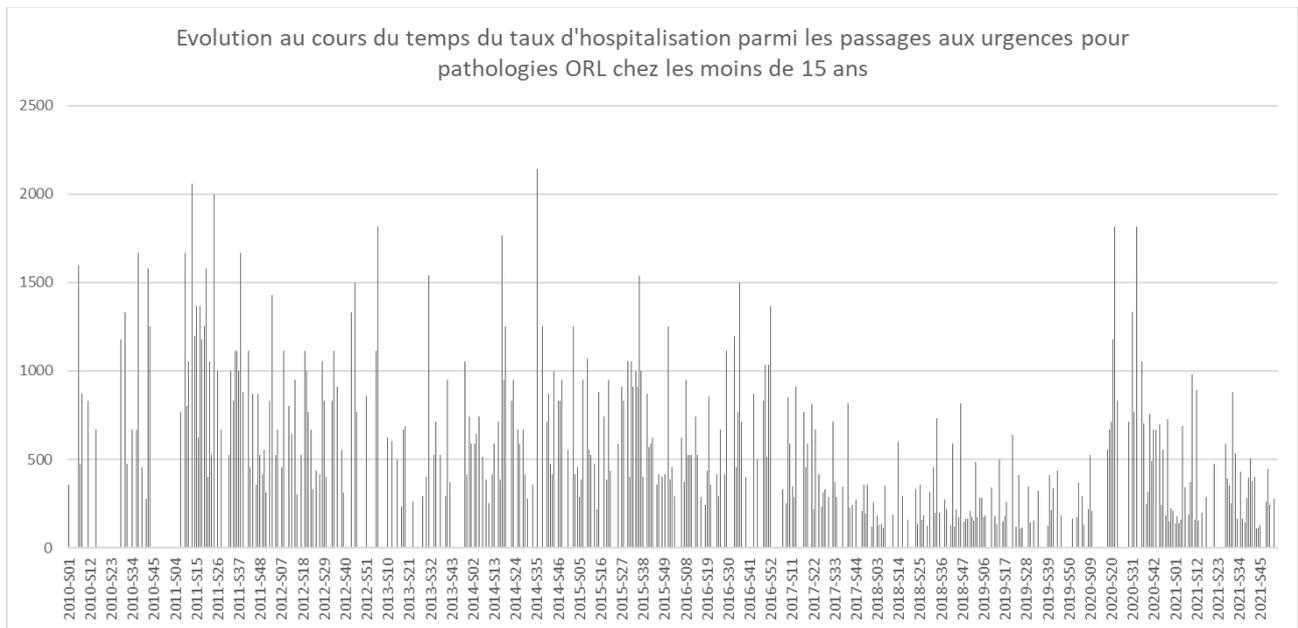
2021	2020- Juin 2021												
------	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 3 : Résultats des taux de corrélation entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme d'une part, et entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL d'autre part, chez les 15-64 ans, ainsi que le nombre d'observation ayant permis d'obtenir la corrélation.

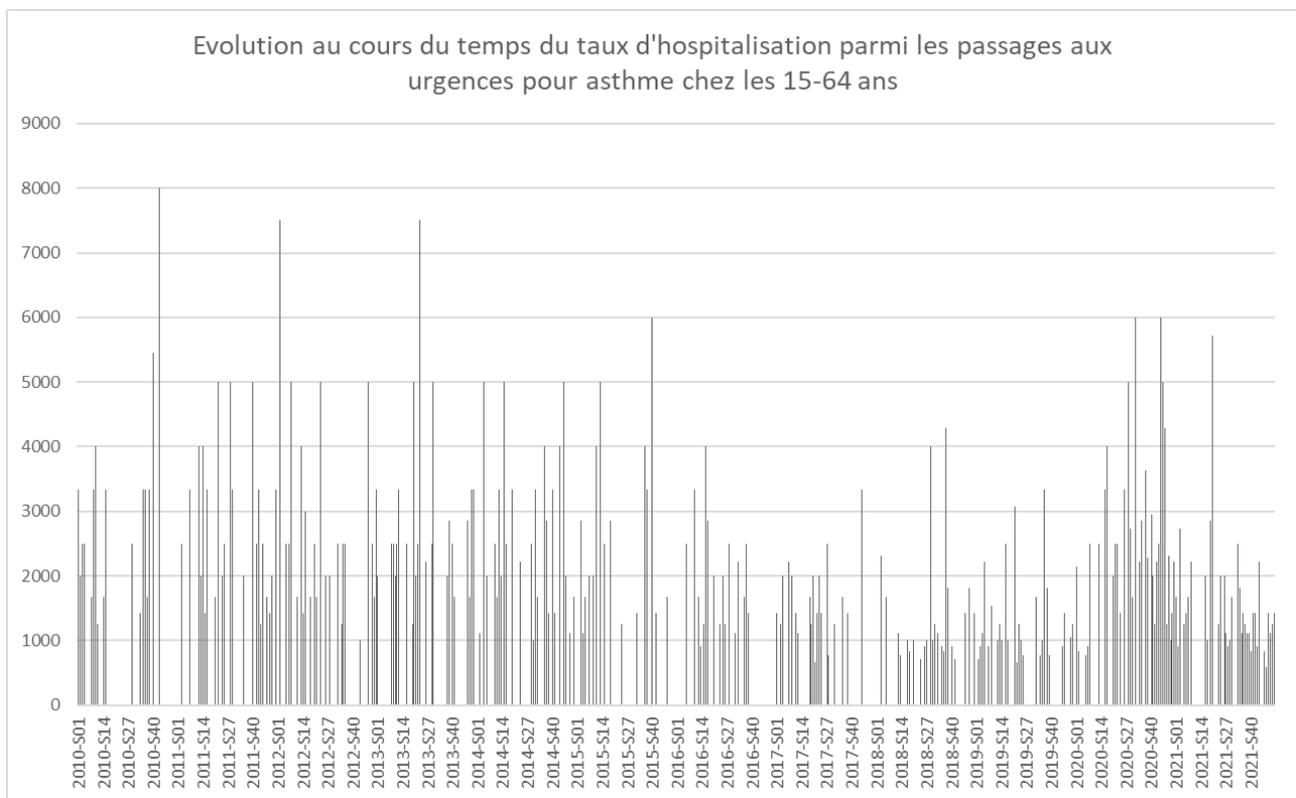
Graphique 1 : Evolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les moins de 15 ans :



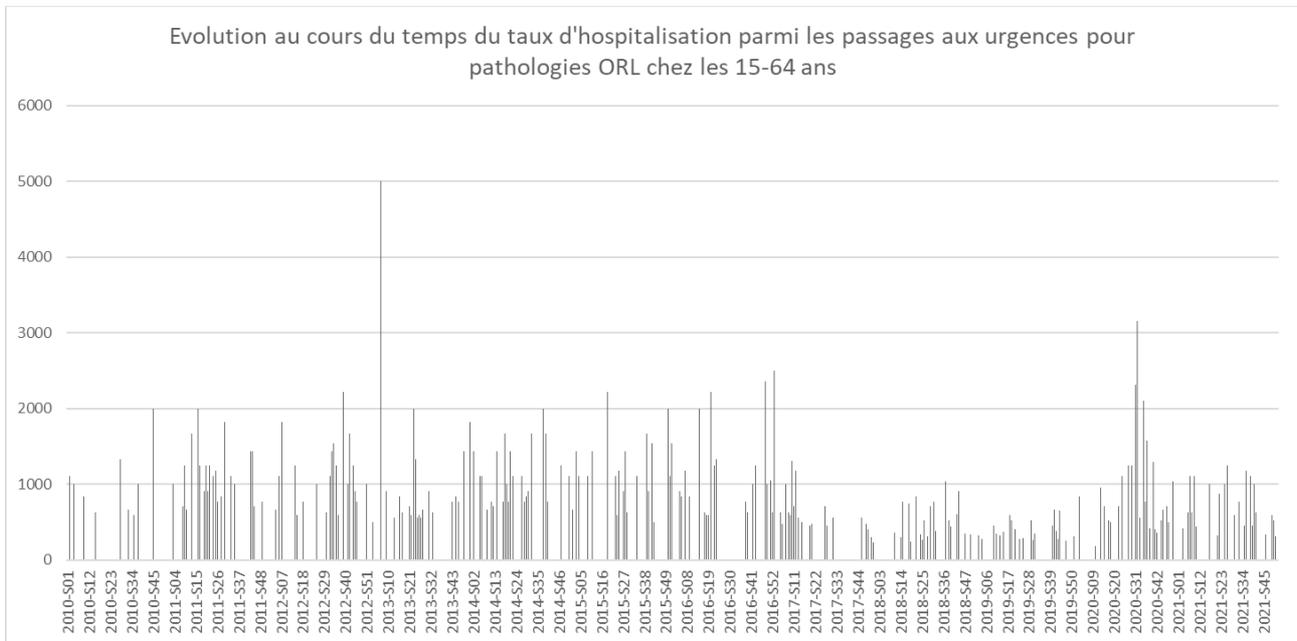
Graphique 2 : Evolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les moins de 15 ans.



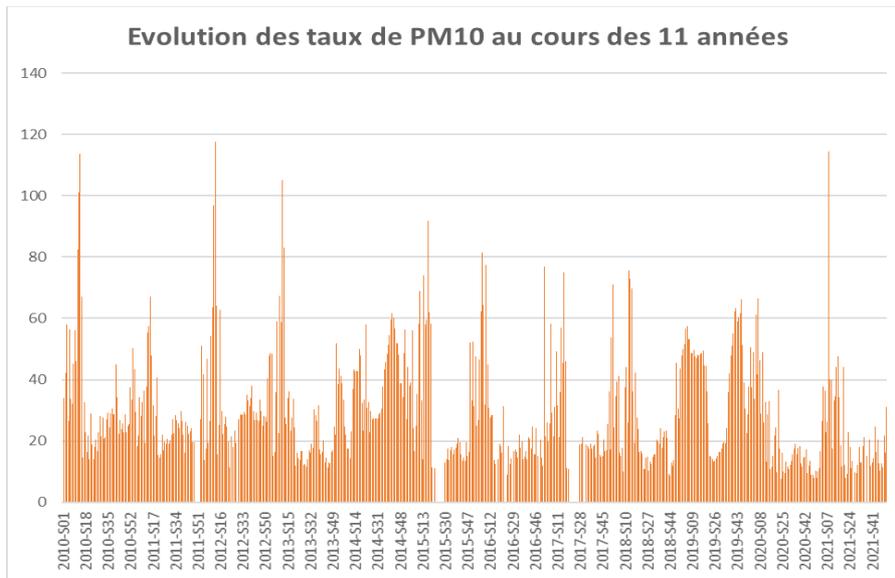
Graphique 3 : Evolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les 15-64 ans :



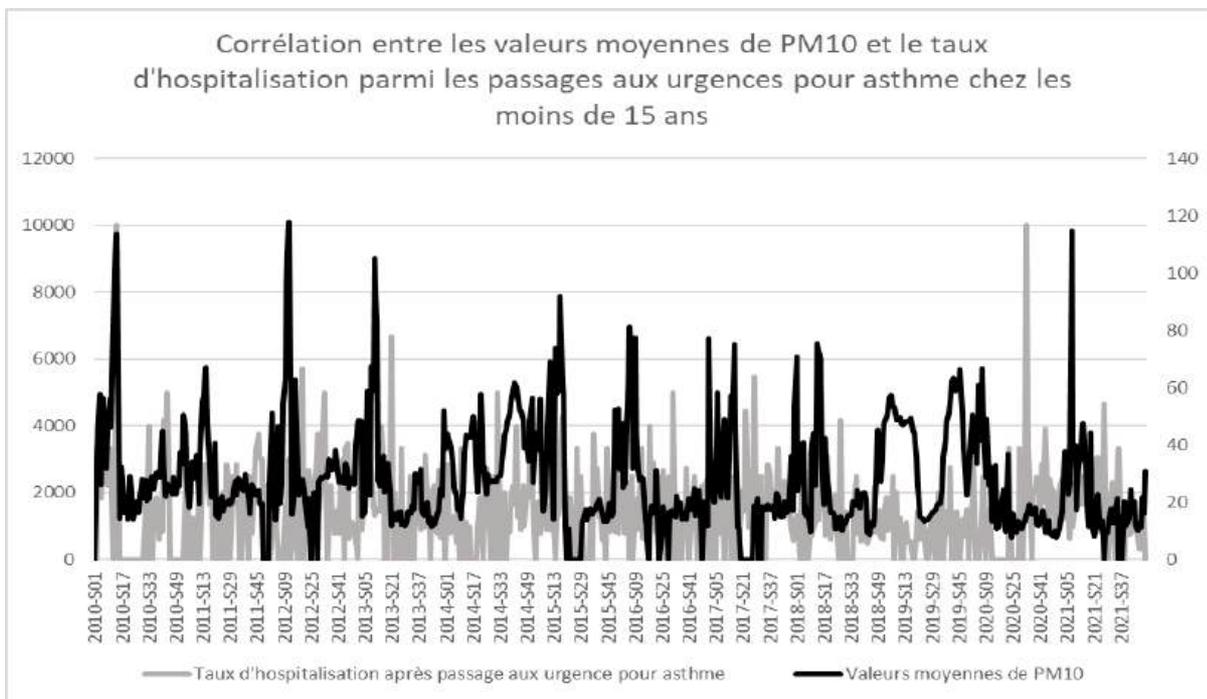
Graphique 4 : Evolution au cours du temps du taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les 15-64 ans.



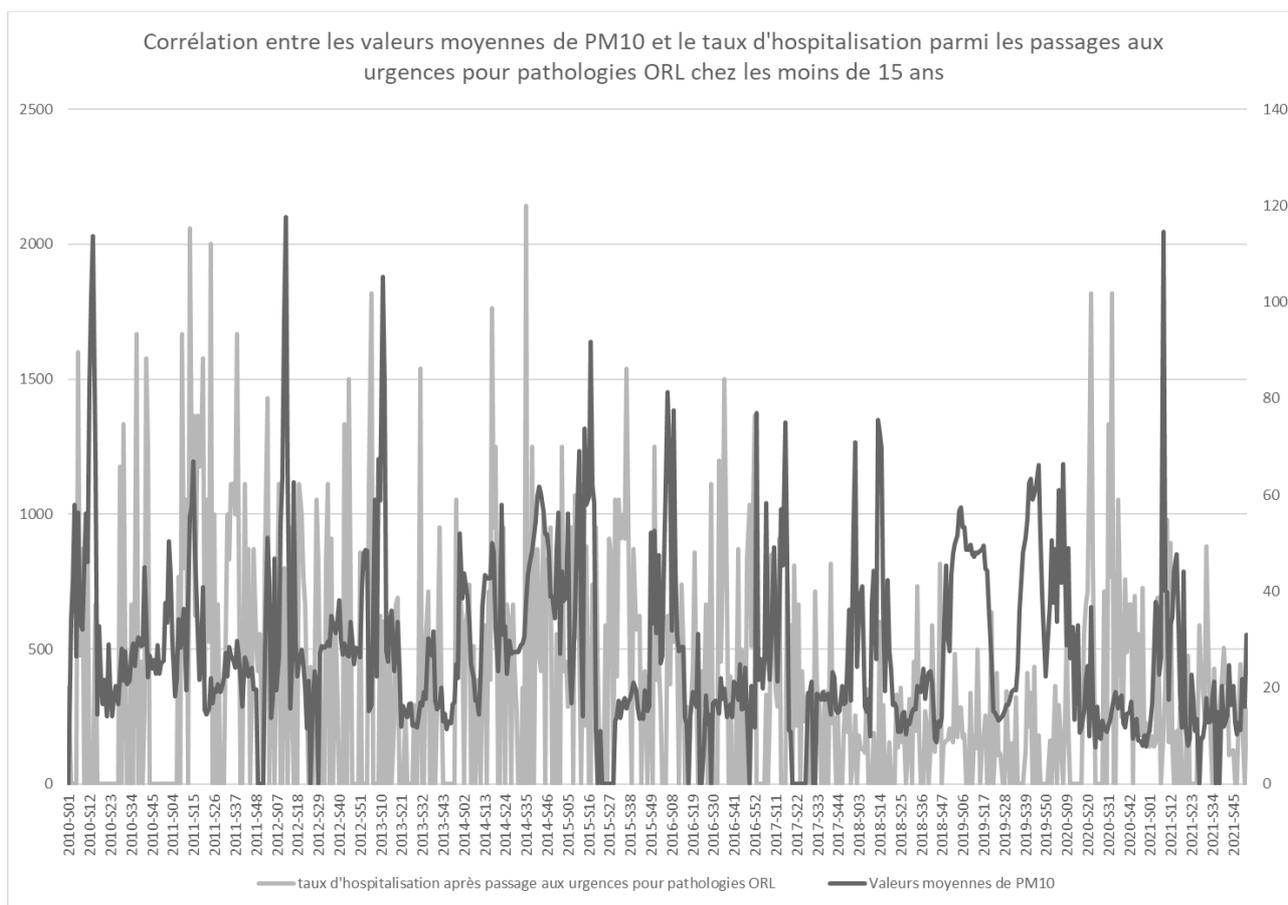
Graphique 5 : Evolution des taux de PM10 hebdomadaire, au cours des 11 années (de 2010 à 2021)



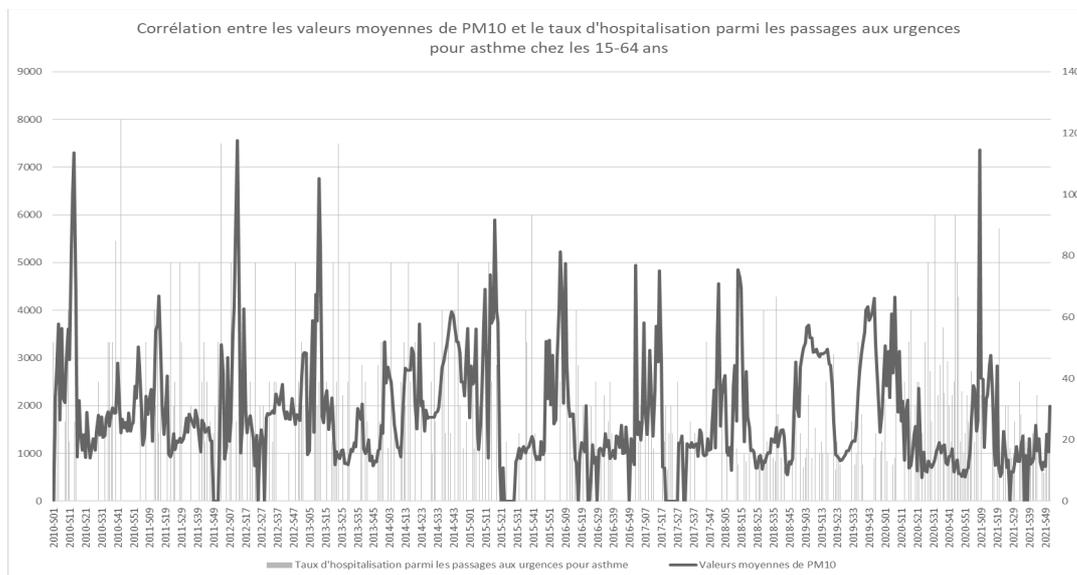
Graphique 6: Représentation graphique des corrélations entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les moins de 15 ans



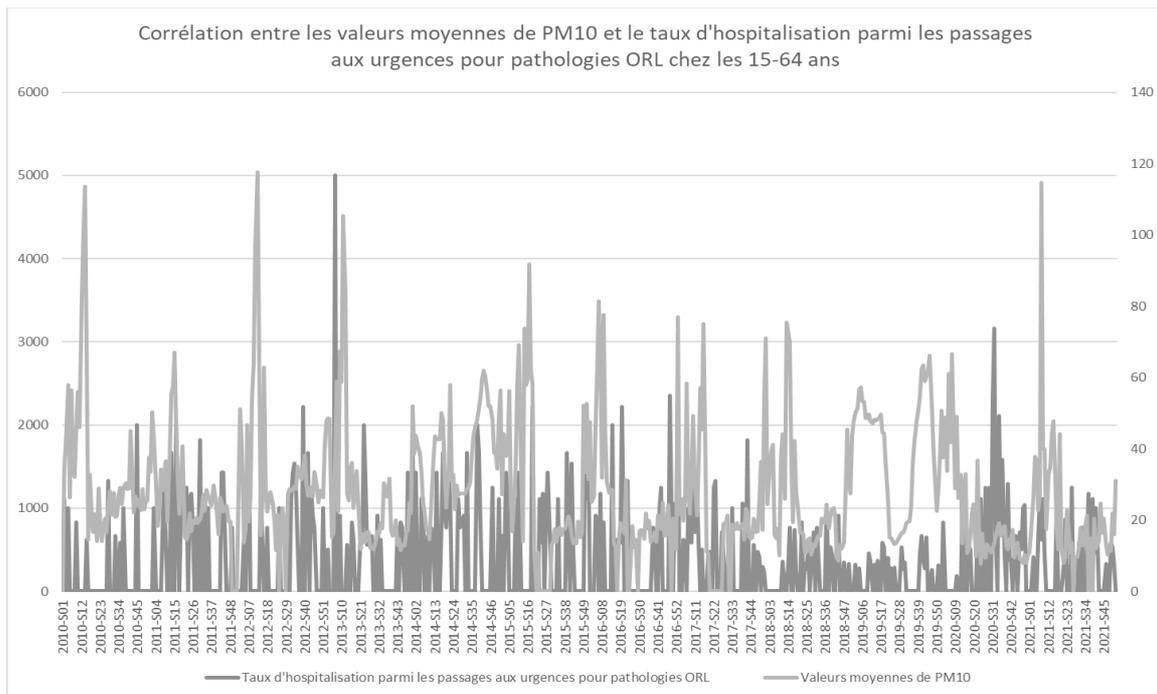
Graphique 7 : Représentation graphique de la corrélation entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les moins de 15 ans



Graphique 8 : Représentation graphique des corrélations entre les valeurs moyennes de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour asthme chez les 15-64 ans



Graphique 9 : Représentation graphique des corrélations entre le taux de PM10 et le taux d'hospitalisation parmi les passages aux urgences pour pathologies ORL chez les 15-64 ans



SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans **aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions**. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas **usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité**.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai **jamais leur confiance** et **n'exploiterai pas le pouvoir hérité** des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. **Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers** et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

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

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

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

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