



**HAL**  
open science

# Géographie de l'asthme en France : distribution spatiale des facteurs de risque de l'asthme d'après l'étude Nutrinet-Santé, 2016

Oumar Mbath

► **To cite this version:**

Oumar Mbath. Géographie de l'asthme en France : distribution spatiale des facteurs de risque de l'asthme d'après l'étude Nutrinet-Santé, 2016. Géographie. 2022. dumas-04056800

**HAL Id: dumas-04056800**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04056800>**

Submitted on 3 Apr 2023

**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.

Oumar MBATH

Géographie de l'asthme en France :  
distribution spatiale des facteurs de risque de  
l'asthme d'après l'étude Nutrinet-Santé, 2016.

Mémoire de Master 1 soutenu le 06/09/2022

En vue de la validation du master 1

Mention Géographie, Aménagement, Environnement et Développement /

Géographie

Parcours Territoires, Villes et Santé

Université Paris Nanterre / Université Paris Est Créteil

Année Universitaire 2021/2022

Sous la direction de M. S. RICAN et Mme A. BOCHATON

# Sommaire

REMERCIEMENTS .....	7
SIGLES ET ACRONYMES .....	8
INTRODUCTION.....	6
PROBLÉMATIQUE .....	9
OBJECTIFS, QUESTIONS ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE.....	11
MÉTHODOLOGIE .....	13
RÉSULTATS .....	15
<b>I. DES FACTEURS DE RISQUE DE L’ASTHME .....</b>	<b>16</b>
<b>I.1- DES FACTEURS GÉNÉTIQUES .....</b>	<b>16</b>
<b>I.2- DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX .....</b>	<b>16</b>
<b>II. DE LA DISTRIBUTION SPATIALE DE FACTEURS DE RISQUE .....</b>	<b>18</b>
<b>II.1- DISTRIBUTION SPATIALE DU TABAGISME .....</b>	<b>18</b>
<b>II.2- DES ALLERGIES RESPIRATOIRES .....</b>	<b>22</b>
<b>II.3- DES FACTEURS DE RISQUE ENVIRONNEMENTAUX : ALLERGÈNES ET POLLUTIONS .....</b>	<b>28</b>
<b>II.4- DES FACTEURS GENÉTIQUES : ASTHME ET ALLERGIES RESPIRATOIRES CHEZ LES PARENTS .....</b>	<b>41</b>
<b>III. GÉOGRAPHIE DE L’ASTHME : QUELS ESPACES À RISQUE ?.....</b>	<b>49</b>
BIBLIOGRAPHIE.....	55
LISTE DES FIGURES.....	58
ANNEXES .....	60

## **Remerciements**

Au terme de cette étude, nous tenons à remercier très sincèrement :

- Monsieur Rican pour son encadrement, sa rigueur, sa disponibilité et ses retours très constructifs sans lesquels ce travail ne serait pas allé au bout.
- Madame Bochaton pour son encadrement et ses retours tout aussi constructifs.
- L'ensemble des membres du laboratoire LADYSS qui nous ont bien accueilli dans le cadre de notre stage et mis dans de bonnes conditions de travail.
- Mme Djedi, Secrétaire de LADYSS qui, dès le premier jour nous a mis à l'aise et rassuré quant à la sérénité du cadre de travail.
- Un grand merci aussi à nos camarades et amis avec qui nous avons réalisé ce stage.

## **Sigles et acronymes**

**AAV** : Aires d'Attraction des Villes

**IgE** : Immunoglobulines E

**MA** : Marche atopique

**PM** : Particulate Matter (Particules en suspension)

**INSERM** : Institut national de la santé et de la recherche médicale

**CSP** : Catégorie Socio-Professionnelle

**IRDES** : Institut de recherche et de documentation en économie de la santé

## Introduction

L'asthme représente un véritable problème de santé pour plusieurs pays au monde du fait de sa fréquence, des maladies associées ainsi que de sa durée dans le temps (IRDES 2011). Malgré la baisse de la mortalité liée à cette maladie chronique, elle demeure un problème majeur et n'a de cesse d'attirer l'attention des autorités sanitaires tant au plan national qu'international (Prudhomme A. 2016). En 2015, dans son éditorial, la revue scientifique "The Lancet" renseigne que 334 millions de personnes souffrent d'asthme dans le monde.

L'asthme est une maladie chronique s'accompagnant de symptômes respiratoires (respiration sifflante, essoufflement, toux, sensation d'oppression thoracique, etc.) pouvant limiter l'activité avec des crises requérant souvent une prise en charge médicale d'urgence. Ces crises ou poussées d'asthmes peuvent être mortelles et peuvent concerner aussi des personnes souffrant d'un asthme léger. En France, l'asthme toucherait près de 04 millions de patients avec environ 900 décès par an et près de 60 000 hospitalisations (Santé Publique France 2021, AMELI 2022). C'est donc une infection très présente sur le territoire national et qui touche une proportion diversifiée de la population, aussi bien les enfants que les adultes avec une prévalence de 10 % chez les adolescents et 07 % chez les adultes (DELMAS M.C. et Al., 2014 cité par Zmirou-Navier D, 2016). C'est une maladie multifactorielle présentant une étiologie complexe avec des facteurs de risques génétiques et environnementaux (zones urbaines/zones rurales, mode de vie, fumeur, etc.) (Guillien et al 2021). C'est cette multiplicité de facteurs qui fait qu'il est difficile de déterminer ses causes et fait que dans un souci de maîtrise de cette maladie chronique, les experts sont allés au-delà du seul domaine biomédical afin d'interroger l'environnement des personnes ainsi que leurs comportements (alimentaires, sociaux, etc.). Ceci a été à la base du développement de l'approche par l'exposome.

En effet, les exposants environnementaux jouent un rôle extrêmement important dans les maladies chroniques (Wild 2005). C'est conscient de cela que Wild invente la notion d'**exposome** pour désigner "la totalité des expositions environnementales humaines depuis la conception, en complément du génome". Il va plus loin en précisant qu'il y a trois grandes catégories d'expositions non-génétiques :

- Interne (ensemble des processus internes à l'organisme -métabolisme, morphologie, microflore intestinale, vieillissement, activité physique, etc.) ;
- Exposition externe spécifique (avec les rayonnements, les agents infectieux, le mode de vie, les polluants environnementaux, l'alimentation, la profession, etc.). C'est donc

toute une gamme de facteurs externes à l'organisme qui peuvent influencer sur l'état de santé et exposer à des degrés différents les personnes à certaines maladies chroniques ;

- Exposition externe générale qui regroupe l'ensemble des influences sociales, psychologiques et économiques (réseau social, éducation, climat, environnement de vie, milieu de vie, état psychologique, etc.).

Ces trois grandes catégories d'exposition constituent la somme de la notion d'exposome, essayant de prendre en compte un ensemble le plus diversifié et large possible de facteurs explicatifs de l'état de santé des populations. Leur combinaison met au jour un exposome complet avec l'intégration de l'environnement interne, des agents externes auxquels sont exposées les personnes ainsi que du cadre socio-environnemental dans lequel elles évoluent. L'exposome n'est pas statique, c'est une notion dynamique variant dans le temps et l'espace. Cela rend sa caractérisation difficile, car il faudrait mettre en place des mesures et estimations séquentielles de l'exposome au fil du temps pour bien en connaître les variations et décrire un profil d'exposition le plus précis possible. L'approche par l'exposome en est encore à ses balbutiements avec assez peu d'études se focalisant sur elle. Mais, de plus en plus d'enquêtes sont menées pour rendre compte de ce lien exposome-santé et étayer au mieux les différentes hypothèses à la base du recours à cette approche. La mesure de cette notion est toute aussi difficile avec une imbrication entre sciences omiques (génotypes) et approche environnementale. Faire le lien entre l'exposition interne et celle externe, voilà tout l'enjeu autour de la mesure de l'exposome.

Dans ce sillage, et pour mieux intégrer ces différentes expositions dans un cadre spatial bien défini à travers différentes échelles, la géographie à travers sa branche de géographie de la santé se veut d'être un champ d'analyse des déterminants de la santé et des méthodes à privilégier pour assurer la santé à tous (Picheral, 1984). C'est ainsi que beaucoup de maladies et problèmes de santé entre autres, sont au cœur des études de géographie de la santé à l'image de l'asthme. De par sa nature et son complexe pathogène, l'asthme est très intéressant à étudier en géographie, car ses déterminants sont divers et surtout très spatialisés. En outre, en allant dans le sens de M. S. Meade et M. Emch dans leur ouvrage « Medical Geography » (2010), la géographie de la santé utilise des concepts et méthodes privilégiant une approche holistique, insérant l'Homme dans un ensemble où il interagit sans cesse avec lui-même, avec son environnement et avec son voisinage. De là, vient l'idée d'un "triangle écologique" jouant un rôle de premier plan sur la santé de l'individu. Ce triangle écologique répond bien à l'idée

d'exposome de Wild et montre que tout problème de santé doit être analysé en intégrant l'environnement proche et lointain, car l'homme est intrinsèquement lié à son milieu de vie. C'est ce que montre d'ailleurs Zmirou-Navier (2016) qui renseigne que les facteurs environnementaux ont aujourd'hui d'après plusieurs estimations, une part de 14-16 % dans la charge de morbidité. Cela est d'autant plus ressenti concernant les maladies respiratoires. La qualité de l'air respiré, des aliments consommés, du cadre de vie sont donc des facteurs qui influent de façon directe ou indirecte la manifestation de certaines pathologies. Agir sur ces facteurs constitue donc une approche à privilégier afin de réduire leur incidence et de garantir un meilleur état de santé.

C'est tout le sens de ce travail qui, s'appuyant sur l'étude Nutrinet-Santé, a pour objectif d'identifier les principaux facteurs de risque associés à l'asthme, analyser leur distribution spatiale et voir dans quelle mesure, on peut parler d'une géographie des facteurs de risques de l'asthme. Autrement dit, quels espaces sont les plus à risque, les plus sensibles et où l'on pourrait supposer une forte prévalence d'asthme de par la combinaison de plusieurs facteurs de risques et déclencheur de crise d'asthme.

## Problématique

Plusieurs études ont montré le lien entre des facteurs d'exposition de l'environnement et des problèmes de santé chronique (Deguen et Al. 2022). Les infections de santé respiratoires, les risques de maladies cardio-vasculaires, etc., sont autant de maux en lien plus ou moins direct avec une multitude d'expositions qu'elles soient d'ordre génétique ou environnemental. D'où le caractère disparate et plurifactoriel de la vulnérabilité face aux maladies respiratoires en fonction des milieux de vie, des conditions socio-économiques et des comportements des populations. Avec l'approche hygiéniste de la santé et les progrès en matière d'hygiène et de prévention, on aurait pu penser que les maladies liées à l'environnement connaîtraient un net recul, mais comme l'affirment M. Bonay et M. Aubier (2007) : « *Les progrès technologiques récents, l'urbanisation et l'instauration d'un « mode de vie occidental » ont remis depuis une vingtaine d'années les risques sanitaires liés à l'environnement au premier plan des craintes exprimées par les citoyens de nombreux pays développés. Parmi ces risques, les maladies infectieuses liées aux tours aéroréfrigérantes comme la légionellose, les nuisances sonores, les perturbateurs endocriniens, les effets de la pollution atmosphérique sur l'augmentation de l'asthme et des maladies allergiques, des cancers..., ont été largement étudiés ces dernières années.* ».

À cet effet, selon l'OMS, dans les pays développés, les causes de décès sont liées aux maladies chroniques tandis que dans les pays en développement, ce sont les maladies infectieuses qui sont au premier rang. Cette prépondérance des maladies chroniques serait liée à plusieurs facteurs et peut être aussi la conséquence de la transition nutritionnelle (modes de production et de transformation des aliments, urbanisation, migrations, changements de modes de vie, etc.) (B. Jégou 2020).

C'est dans ce sillage et pour comprendre les relations entre nutrition et santé qu'a été initiée en France, l'étude **Nutrinet-Santé** qui est une étude de cohorte en ligne avec pour objectif d'évaluer au mieux les relations entre la nutrition et la santé et de comprendre les déterminants des comportements alimentaires. Il s'agit alors « d'identifier les facteurs de risque ou de protection liés à la nutrition pour certaines maladies » notamment l'asthme (<https://etude-nutrinet-sante.fr/link/zone/41-Ses%20objectifs>). Concernant ces facteurs de risque, il s'agit principalement : des allergènes, des virus, du tabagisme actif et passif (in utero, chez l'enfant et l'adolescent), de la pollution chimique ou particulaire, du comportement alimentaire, de la salubrité (du logement et du cadre de vie), de l'effort physique, des activités domestiques, des

antécédents familiaux ou personnels d'atopie, des allergies, etc. (Prudhomme A. 2016, INSERM 2017).

Dès lors, il s'agit pour nous dans ce présent travail de recherche, de voir dans quelle mesure l'on peut parler d'une géographie de la vulnérabilité face à l'asthme ? Autrement dit, sur la base de l'étude Nutrinet-Santé, est-ce qu'il apparaît des espaces à risque particulier à l'asthme au regard de la présence ou non de certains facteurs de risque comme la pollution, le tabagisme, les aérosols, les éléments du climat, etc. ? Les résultats, correspondent-ils aux situations décrites et renseignées sur les différentes études et rapports portant sur les maladies respiratoires en France ? Existe-t-il des variations et donc une situation plutôt inédite révélée par l'enquête ? Autant d'interrogations auxquelles nous essayerons d'apporter des réponses et d'analyser sous l'angle notamment des expositions environnementales et comportementales à l'asthme. Pour ce faire, nous avons élaboré un certain nombre d'objectifs, de questions et d'hypothèses de recherche.

## **Objectifs, questions et hypothèses de recherche.**

L'objectif général de notre travail est d'**analyser ou de construire une géographie de la vulnérabilité face à l'asthme en France.**

Pour atteindre cet objectif général, nous avons trois objectifs spécifiques qui constituent chacun une grille d'analyse de la vulnérabilité face à l'asthme avec des angles différents et déterminants et indicateurs spécifiques.

### **Objectifs spécifiques :**

- Étudier les facteurs à risque de l'asthme et analyser leur impact sur la construction des espaces à risque de l'asthme en France ;
- Analyser les variations spatiales des facteurs d'exposition à l'asthme ;
- Mener une analyse comparative des disparités sociales et environnementales pouvant exister entre les zones afin de voir si la distribution spatiale des facteurs de risque obéit à des logiques particulières.

Ainsi, pour atteindre cet objectif général de recherche, on a posé la question générale de recherche suivante : **existe-t-il une géographie particulière de la vulnérabilité face à l'asthme ?**

Elle sera traitée en corrélation avec trois questions spécifiques que sont :

- Quels sont les facteurs à risque connus de l'asthme et comment participent-ils à la construction des espaces à risque de l'asthme en France ?
- La géographie de la vulnérabilité face à l'asthme en France, obéit-elle à un ordre avec des variations selon les régions et les zones de vie ?
- Est-ce que la vulnérabilité face à l'asthme peut s'expliquer par les disparités sociales et inégalités environnementales ?

Ces questions de recherche supposent la formulation d'hypothèses qui constitueront le fil directeur de ce travail, afin de mieux cerner la problématique en question et atteindre les objectifs de cette recherche.

L'hypothèse générale est que : **la vulnérabilité face à l'asthme en France suit une logique géographique avec des niveaux de vulnérabilité qui peuvent varier en fonction des zones et régions d'habitations. Ainsi, il existerait une certaine géographie de la vulnérabilité face à l'asthme en France.**

Pour soutenir cette hypothèse, nous avons formulé trois autres, plus spécifiques :

- Les principaux facteurs de risque connus de l'asthme sont le tabagisme, les allergènes extérieurs, la pollution chimique et particulaire, la salubrité du cadre de vie et l'activité physique. Ces différents facteurs agissent sur la vulnérabilité à l'asthme et participent ainsi à la construction d'espaces à risque de l'asthme en France ;
- Le niveau de vulnérabilité face à l'asthme varie selon les régions et les zones d'habitation. Ceci peut s'expliquer par la diffusion hétérogène des facteurs de risque ainsi que les comportements et cadre de vie en fonction des zones géographiques et du niveau d'urbanisation ;
- Les disparités sociales à travers les comportements nutritionnels, le cadre de vie et les inégalités environnementales, constituent un facteur de différenciation d'exposition aux facteurs de risque de l'asthme.

## Méthodologie

Notre travail de recherche repose principalement sur le traitement de la base de données de l'étude Nutrinet-Santé en 2016. Cette étude interroge non seulement les comportements alimentaires des nutrinautes (pouvant influencer sur leur santé) mais aussi, les facteurs génétiques, environnementaux et sociaux intervenant dans l'apparition ou le développement de certaines maladies chroniques tels que les cancers, l'obésité, le diabète ou les maladies cardiovasculaires.

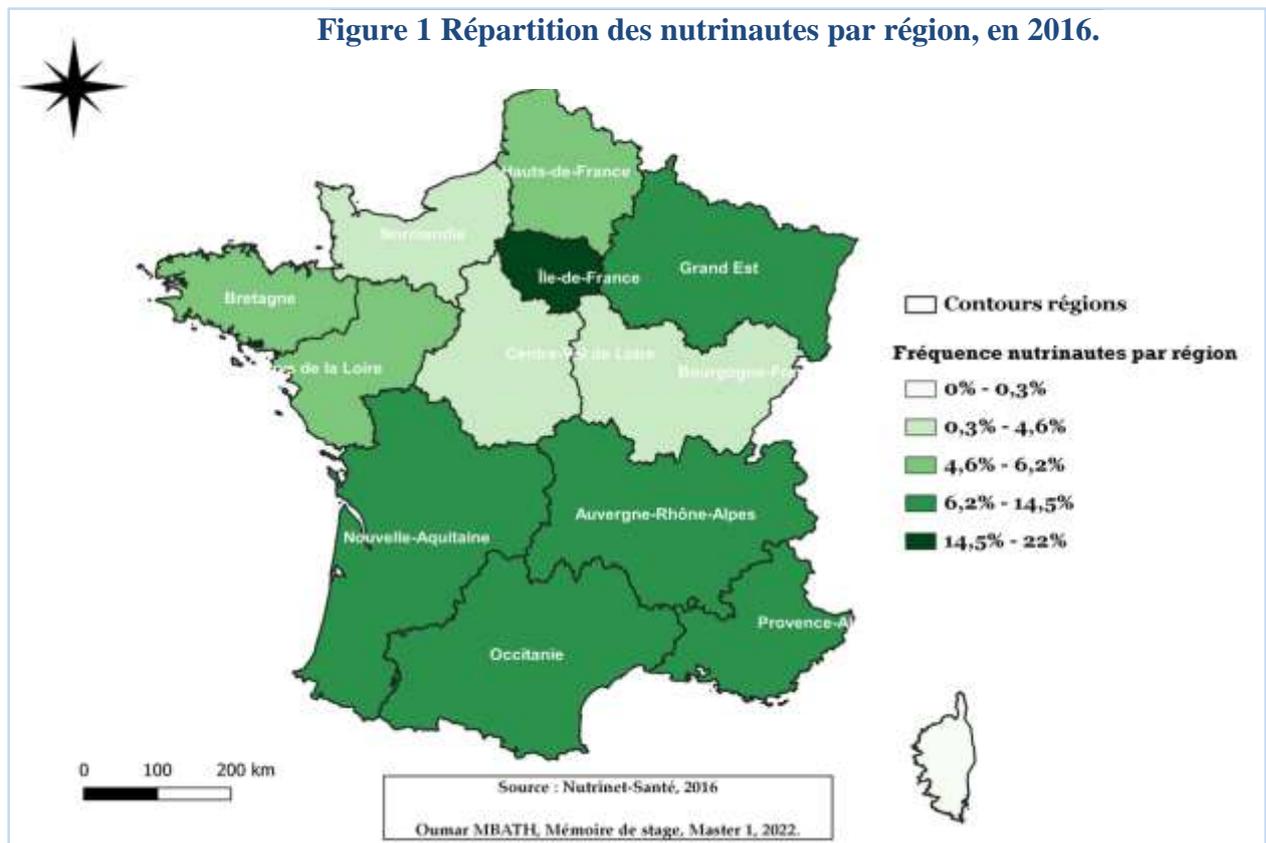
Mais avant cela, nous avons fait un travail de recherche bibliographique afin de répertorier les principaux facteurs de risque de l'asthme, identifiés dans la littérature. Dans ce sens, nous avons pu voir les résultats d'études sur ces facteurs de risque et avoir un certain nombre de données sur leur fréquence, leur répartition en France et leur poids dans l'asthme.

Puis, concernant notre support de travail à savoir l'étude Nutrinet-Santé, en 2016, les données collectées et ayant des informations de localisation concernent 38 487 individus répartis entre les différentes régions françaises (DOM compris.). Nous avons travaillé cependant avec le total des individus localisés en France métropolitaine soit 38 312 individus (soit 99,5 % de l'effectif de base). Cette population est composée de 75,09 % de femmes et 24,91 % d'hommes. Concernant l'âge des nutrinautes, il va de 18 à 96 ans avec un âge médian de 55,5 ans. Pour le niveau de diplôme, environ 50 % des nutrinautes ont entre le BTS, DUT, DEST, DEUG, licence, Master 1 et Master 2. C'est donc une cohorte avec des individus plutôt très scolarisés. Côté situation d'emploi, 94 % des nutrinautes sont retraités et/ou salariés ou actifs. Aux annexes 1 et 2, page 61, se trouvent respectivement des graphiques de la fréquence des niveaux de diplôme des nutrinautes ainsi que leur situation d'emploi.

La base Nutrinet-Santé est très diversifiée avec des informations multiples touchant le comportement des nutrinautes, leur alimentation, leurs pratiques au quotidien, entre autres. Dans le cadre de notre travail, pour étudier la répartition spatiale des facteurs de risque de l'asthme, notre analyse s'est axée sur les données en lien avec certains de ces facteurs de risque. Ainsi, on a analysé celles concernant le tabagisme, la pollution, les allergènes et le cadre de vie. Pour ce faire, nous avons mobilisé la base de données contenant les informations de localisation (individus localisés) que nous avons croisée avec les autres bases portant sur l'exposition enfance-vie adulte, santé respiratoire, tabac, socio-démographie et divers. À la suite de ce travail de croisement, nous avons procédé à la cartographie des facteurs de risque retenus afin d'avoir une idée sur leur répartition spatiale et de noter les différentes tendances qui se dégagent. Pour ce travail de cartographie, trois échelles ont été retenues : régions,

départements et AAV. Il est à noter que pour des soucis de lisibilité et une meilleure représentation, nous avons filtré les données liées aux AAV pour ne retenir que les aires urbaines ayant une population supérieure ou égale à 20.000 habitants. Ceci a facilité la lecture des cartes et permis d'éliminer certaines AAV ayant très peu de nutrinautes.

La figure 1 ci-dessous représente les fréquences de nutrinautes par régions et par départements en 2016. Elle montre une certaine diversité dans la représentation avec des valeurs qui diffèrent suivant les régions. Le cumul des régions Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie et Nouvelle-Aquitaine, représente plus de la moitié des nutrinautes (53,7 %). "Géographiquement", on peut noter que les régions méridionales du pays à l'exception de la Corse, ont des parts importantes sur ces nutrinautes. Le centre et le nord-ouest sont moins représentés.



# Résultats

## **I. Des facteurs de risque de l'asthme**

### **I.1- Des facteurs génétiques**

Les facteurs de risque de l'asthme sont multiples, faisant de l'asthme le résultat de la conjonction entre plusieurs facteurs, qu'ils soient d'ordre génétique ou environnemental. À cet effet, une étude menée par Burrows B. et Al., (1995) en Arizona auprès de 1177 enfants suivis pendant 20 ans, révèle qu'il existe un certain lien entre le développement d'asthme et l'agrégation des phénotypes favorisant ce dernier. Ils ont relevé que 11,5 % des enfants sans parents asthmatiques développent un asthme contre un tiers si l'un des parents est asthmatique (risque relatif de l'ordre de 3) et un demi si les deux parents le sont (risque relatif de l'ordre de 4). Los H. et Al., (1999) abordent dans le même sens et soutiennent que pour un Germain d'un sujet asthmatique, il y a un risque de présenter un asthme qui est multiplié par 2,5 voire 3 en comparaison d'une personne issue de la population générale. En outre, sachant le poids de l'allergie dans la survenue d'asthme et son exacerbation, notons qu'il existe un fort risque pour un enfant de développer une allergie s'il est dans une famille avec des antécédents allergiques. En effet, il a été noté que près de 70 % des enfants nés de couples allergiques et 33 % des enfants nés d'un couple allergique, vont développer au cours de leur vie, au moins une allergie (Association Asthme & Allergies 2017). Concernant toujours les facteurs de risque d'ordre génétique, une étude menée par l'Académie coréenne de l'asthme, des allergies et de l'immunologie clinique et l'Académie coréenne des allergies pédiatriques et des maladies respiratoires, a souligné que près de "70 % des patients atteints de marche atopique sévère développent de l'asthme, contre 20 à 30 % de patients atteints de MA légère et environ 8 % dans la population générale" (ZHENG T. et al., 2016).

### **I.2- Des facteurs environnementaux**

Les facteurs environnementaux sont liés principalement au mode de vie (allergènes, infections, polluants). Les aéroallergènes sont souvent très impliqués dans l'asthme. À ce propos, dans une étude menée par l'unité de recherche en Pneumologie de Laval (1997) chez 3 371 patients regroupés selon le diagnostic d'asthme ou de rhinite allergique, des calculs ont été faits sur la prévalence de la sensibilisation aux allergènes intérieurs et extérieurs. Comme résultats notables, il y a le fait parmi les patients sensibles uniquement aux allergènes intérieurs (acariens, animaux de compagnie...) 24,5 % avaient un asthme, 48,6 % de la rhinite et 26,9 % avaient à la fois la rhinite allergique et l'asthme.

Pour les patients sensibles aux allergènes extérieurs (pollens, moisissure), 11,8 % avaient de l'asthme, 73,8 % de la rhinite et 14,4 % avaient les deux diagnostics (Boulet L P. et al. 1997). Aussi, la prévalence de la sensibilité des IgE aux allergènes intérieurs est corrélée de façon positive à la fréquence d'asthme et à sa gravité. De ce fait, en fonction du niveau d'exposition à ces allergènes, la sévérité des symptômes de l'asthme varie (NELSON H S. 2000). Dans cette même veine, Da Costa (2020) renseigne sur ces facteurs environnementaux (allergènes) que près de 50 % des réactions asthmatiques des enfants de plus de 03 ans étaient liés à la présence d'acariens dans les poussières domestiques ; et concernant les adultes, plus de 60 % des réactions asthmatiques seraient d'origine allergique.

### I.2.1- Asthme et inégalités socio-environnementales ?

Selon un rapport du CREDES publié en février 2000, l'asthme en France suivrait une tendance en lien avec le gradient social, c'est-à-dire que plus la condition socio-économique est basse, moins la santé est bonne et donc plus les personnes sont exposées aux facteurs associés à l'asthme. À cet effet, l'enquête révèle que :

- L'asthme touche beaucoup plus les personnes inactives ;
- Les ouvriers souffrent plus d'asthme avec 6,5 % de prévalence contre 4,2 % pour les cadres et professions intermédiaires ;

Il y a donc une inégalité d'exposition aux facteurs de risque en fonction de la catégorie socio-économique dans laquelle l'on se situe comme l'illustre la figure 2, ci-dessous.



Source CREDES - ESPS 1998

Figure 2 : Prévalence de l'asthme selon la profession de l'individu

### **I.2.2- De la distribution spatiale de l’asthme et de ses facteurs de risque**

Au-delà de ces inégalités d’ordre socio-professionnel, à la lecture de différents travaux et rapports, il ressort que la distribution spatiale de l’asthme en France est disparate et suit un gradient décroissant des zones littorales vers l’intérieur. Ainsi, les prévalences sont plus élevées au niveau des régions situées dans le nord (7,5 %), l’ouest (6,7 %) ainsi que le sud-ouest avec 7,3 % d’asthmatiques. En Île-de-France, aussi, on note des prévalences élevées (7,9 %). Dans les régions à l’arrière-pays avec un climat beaucoup plus sec, la prévalence est plus faible avec notamment 4,4 % dans l’Est, 4,8 % dans le centre-est (E. Faure, 2001, CREDES 2011).

Dans les parties, ci-après, nous allons analyser les résultats issus des traitements de la base de données Nutrinet-Santé afin de savoir quelle est la distribution spatiale des différents facteurs de risque retenus. Ces résultats nous permettront donc de voir, dans quelle mesure des espaces se démarquent de par leur vulnérabilité et lesquels sont une sorte de “conglomérats” de facteurs de risque ou de déclencheurs de crise d’asthme

## **II. De la distribution spatiale de facteurs de risque**

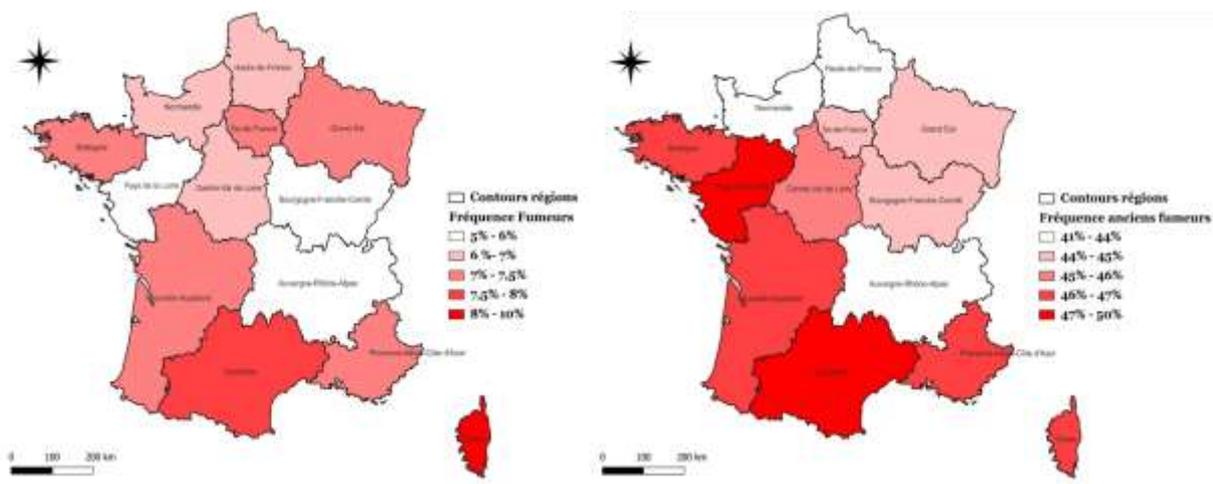
### **II.1- Distribution spatiale du tabagisme**

Pour le tabagisme, 6,77 % des individus de l’enquête sont des fumeurs réguliers avec 3,5 % de fumeurs occasionnels. Il est important de noter une fréquence élevée d’anciens fumeurs (45,22 %) de même que de non-fumeurs (44 %). Ces chiffres sont très en décalage avant les données de la littérature et d’enquête sur le tabagisme en France. En effet, d’après un rapport de Santé publique France, en dépit de la baisse de la prévalence du tabagisme depuis 2014, celle-ci serait de 31,8 % en 2020, pour les adultes de 18-75 ans (Santé publique France 2020). Et toujours selon les données du Baromètre Santé 2017 de santé publique France, en 2016 la prévalence de fumeurs était de 29,4 %. L’on voit que cette prévalence est très loin de celle notée sur la base Nutrinet-Santé (22,7 points de différence par rapport à 2016 et 25,1 en comparaison de 2020).

Cette faible prévalence de fumeurs pourrait être expliquée par la très faible proportion de chômeurs dans l’effectif général des Nutrinautes (1,7 %) combinée à la part importante de retraités (48 %) et de salariés ou d’actifs (46,10 %). Quand on sait que la prévalence de fumeurs est plus importante selon les données de santé publique France et de notre base d’étude chez les chômeurs, et plus faible chez les retraités. De même, la Haute Autorité de Santé (2015) nous renseigne concernant le profil socio-économique des fumeurs qu’elle est supérieure à 50 % chez les chômeurs.

Concernant notre base de données, en fonction de la situation d'emploi, 6,2 % des nutrinateurs fument de façon régulière. Ceux qui fument le plus d'après les résultats, ce sont les chômeurs (13,27 % de fumeurs) suivis de ceux en situation de maladie (12,37 %) et ceux en invalidité (11,63 %). Pour les étudiants, les données récoltées sont assez faibles avec seulement 67 réponses (00 % de fumeurs réguliers, mais 4,5 % de fumeurs occasionnels). La CSP qui fume le moins c'est les retraités avec 3,95 % de fumeurs réguliers et 2 % de fumeurs occasionnels. Il est à noter aussi de fortes fréquences d'anciens fumeurs (47 %). Et pour ces anciens fumeurs, ce sont les retraités qui ont la plus forte fréquence avec 57,2 % suivis de loin par ceux en situation d'invalidité (44,2 %). Côté non-fumeurs, la fréquence générale est de 43,6 % avec 62,7 % des étudiants ou élèves qui ne fument pas et 50 % des salariés ou actifs.

Quant à la répartition spatiale du tabagisme, nous avons réalisé des cartes suivant trois échelles afin d'avoir une idée des endroits les plus exposés. En annexe 3, 4 et 5 pages 61-62, se trouvent des cartes portant sur la distribution spatiale des fumeurs occasionnels et des non-fumeurs aux échelles respectives des régions, départements et AAV. Concernant les figures 3, 4 et 5 ci-dessous, elles sont les mêmes échelles et portent sur la répartition des fumeurs (réguliers) et des anciens fumeurs.



Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

**Figure 3 : Fréquences de distribution des fumeurs et des anciens fumeurs par région, 2016.**

La figure 3 ci-dessus représente les fréquences de fumeurs et d'anciens fumeurs suivant les régions de la France métropolitaine en 2016. On note pour les deux cartes, une distribution inégale du tabagisme. Ainsi, concernant les fumeurs réguliers, des régions comme le Pays de la Loire, la Bourgogne-Franche-Comté et l'Auvergne-Rhône-Alpes, sont en deçà de la

moyenne nationale (6,7 % de fumeurs) recensée par l'étude Nutrinet-Santé avec respectivement 5,11, 5,8 et 5,9 % de fumeurs. Les régions nord avec le Centre Val de Loire ont des valeurs proches de la moyenne. Cependant, au sud, la proportion de fumeurs est plus notable avec notamment des valeurs supérieures à la moyenne en Corse (9,7 %) et en Occitanie (7,9 %). Pour les anciens fumeurs, la répartition est toujours disparate mais, l'on remarque une zone avec une sorte de "grand L" allant du nord au sud-est, le long de la bande littorale et marquée par des taux très élevés d'anciens fumeurs (entre 46 et 50 %). Il faut noter aussi une forte moyenne nationale d'anciens fumeurs avec 45,20 % des nutrinautes ayant fourni des réponses quant à leur comportement tabagique.

Concernant l'échelle départementale, il y a beaucoup plus de variabilité en fonction des zones géographiques avec une certaine concentration de fumeurs au sud et nord-est. Comme l'illustre la Figure 4 ci-dessous, près de la moitié des départements ont une proportion de fumeurs inférieure à la moyenne nationale. Au Sud, en Occitanie, 08 départements sur 13 ont des fréquences de fumeurs supérieures à la moyenne avec notamment le département de Tarn-et-Garonne qui a une proportion de 10,9 %. Les départements de Corse présentent eux aussi de fortes proportions de fumeurs (11,6 et 8,3 %). La Normandie qui a une moyenne régionale (6,8 %) très proche de la moyenne nationale abrite cependant le département avec la plus forte proportion de fumeurs. Il s'agit de celui de l'Orne avec 11,8 % de fumeurs réguliers. Sur le reste du territoire, les fréquences sont assez variées à l'intérieur des régions.

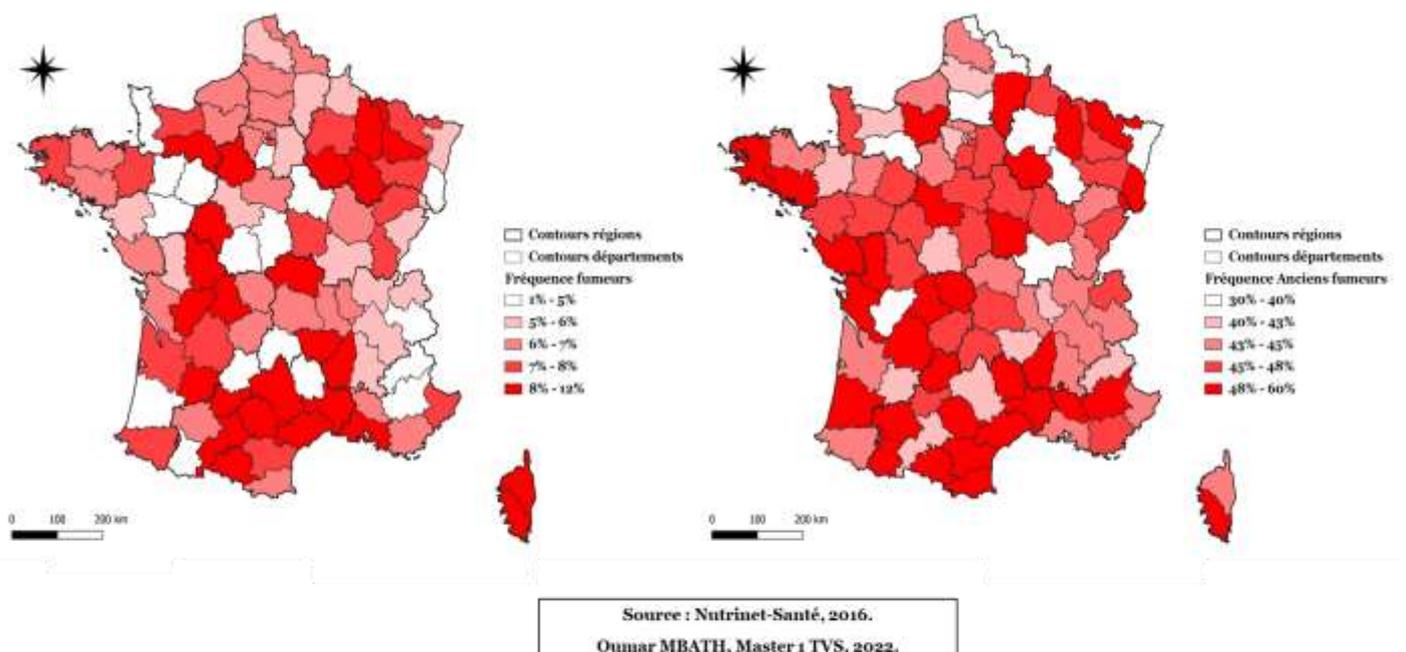
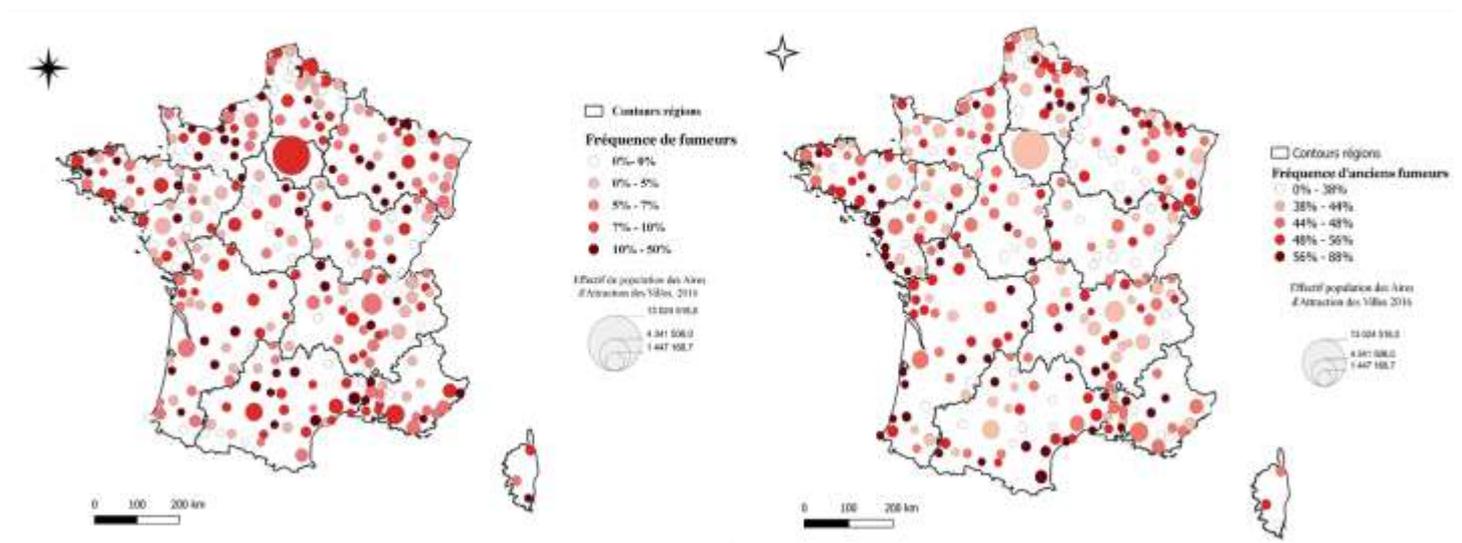


Figure 4 : Fréquences de distribution des fumeurs et des anciens fumeurs par département, 2016.

Quant aux anciens fumeurs, leur proportion est toujours très élevée avec près de 90 % des départements qui en comptent entre 40 et 60 %. La façade côtière est toujours très marquée par de fortes fréquences (du nord au sud) avec un pic de 59,3 % pour le département des Alpes-de-Haute-Provence. L’Orne qui avait la plus forte fréquence de fumeurs est le deuxième département qui a le moins d’anciens fumeurs (36,5 %) derrière la Haute-Marne (35,4 %).

Pour les Aires d’Attraction des Villes, les fréquences de fumeurs varient aussi de façon importante. Avec le nombre quelquefois faible de répondants, on a souvent des prévalences allant jusqu’à 60 %. On note aussi, une certaine concentration de fumeurs au sud et sud-est de même qu’en Corse. Le nord-est aussi présente une assez forte concentration d’AAV ayant des fréquences de fumeurs tournant autour de 7 à 60 % soit, supérieure à la moyenne nationale (6,7 %). Sur la façade littorale ouest, les fréquences varient et les fréquences tournent pour la majorité autour de la moyenne ou sont inférieures à cette dernière. Paris, qui est la plus grande des AAV, a, à l’image de l’Île-de-France et des départements franciliens, une fréquence légèrement supérieure à la moyenne (7,02 %).

*Figure 5 : Cartes de la distribution des fumeurs et des anciens fumeurs selon les AAV, 2016.*



Sources : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Pour ce qui est des anciens fumeurs, c’est autour de la zone littorale ouest où l’on note une certaine concentration d’anciens fumeurs de même que dans la partie orientale des Hauts-de-France. Au sud, autour de la zone limitrophe entre l’Occitanie et Provence-Alpes-Côte d’Azur, les AAV ont de fortes fréquences d’anciens fumeurs entre 45 et 88 %. C’est au niveau

du centre du pays et sur la partie ouest du Grand-Est où l'on retrouve les fréquences les plus faibles d'anciens fumeurs (0 à 41 %).

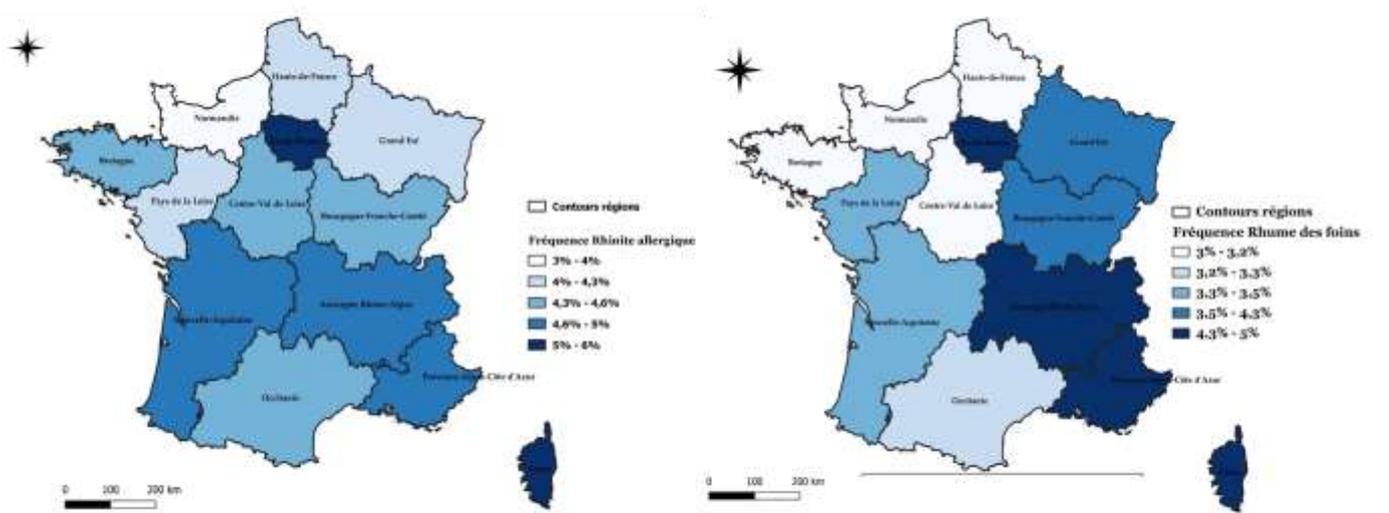
## II.2- Des allergies respiratoires

Considérées aujourd'hui comme étant le mal du siècle, les allergies respiratoires sont très fréquentes et touchent en France, entre 20 et 30 % de la population mondiale (Da Silva 2020). Leur lien avec l'asthme ne fait plus de doute et selon un certain nombre de travaux, près de 80 % des cas d'asthmes sont d'origine allergique (Baldacci S. et al. 2015). L'étude Nutrinet-Santé s'est intéressée à ces allergies respiratoires et nous avons pu traiter un certain nombre de données sur la rhinite allergique, le rhume des foins, l'eczéma et la conjonctivite.

### II.2.1- Rhinite allergique et Rhume des foins

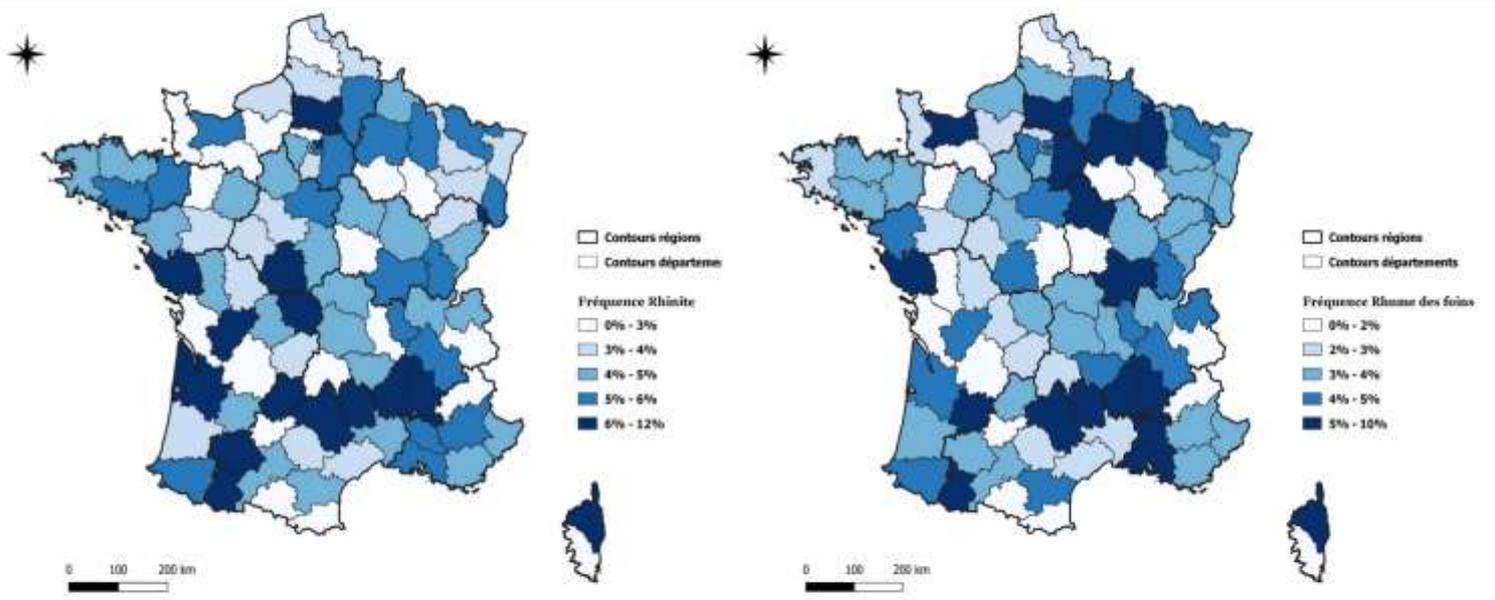
La rhinite allergique touche 4,63 % des nutrinautes. Loin derrière la prévalence notée en France selon L'INSERM (2016) avec 25 % de la population générale française qui est affectée. Comme l'illustre la figure 6 ci-dessous, on remarque des fréquences de rhinite allergique assez homogènes entre les régions. La Normandie a la plus faible prévalence (3,2 %) et la Corse présente la prévalence la plus élevée (5,8 %) juste devant l'Île-de-France (5,2 %). Pour le reste, les valeurs sont plutôt proches (variant entre 4,3 et 4,9 %). Pour le Rhume des foins, les prévalences sont aussi assez faibles avec des très faibles écarts entre régions. À l'échelle nationale, elle est de 3,77 % et 9 des 13 régions ont des valeurs inférieures à cette moyenne. Les régions du nord et nord-ouest en plus du Centre-Val de Loire ont les fréquences les plus faibles. Alors que l'Île-de-France et les régions du Sud-ouest en plus de la Corse, ont les valeurs les plus élevées avec des prévalences situées entre 4,30 et 4,4 %.

Figure 6 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du Rhume des foins par région, 2016.



La figure 7 portant sur la distribution spatiale de la rhinite allergique et du rhume des foins au niveau des départements, montre une variation des prévalences avec des écarts assez marqués comparée à l'échelle régionale. Ainsi, une région comme l'Occitanie qui a une prévalence de 4,38 % renferme malgré tous les deux départements avec la plus forte prévalence (Lozère avec 11,11 % et Hautes-Pyrénées 10,13 %) mais aussi un des trois départements avec une prévalence nulle de rhinite (Ariège 00 %). Ceci témoigne des disparités pouvant exister à l'intérieur même des régions. À la lecture de la carte, il ne se dégage aucune tendance géographique quant à la distribution de la rhinite allergique et dans chaque région se trouvent des départements avec des fréquences assez élevées et d'autres avec de très faibles fréquences.

**Figure 7 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du rhume des foins par département, 2016.**



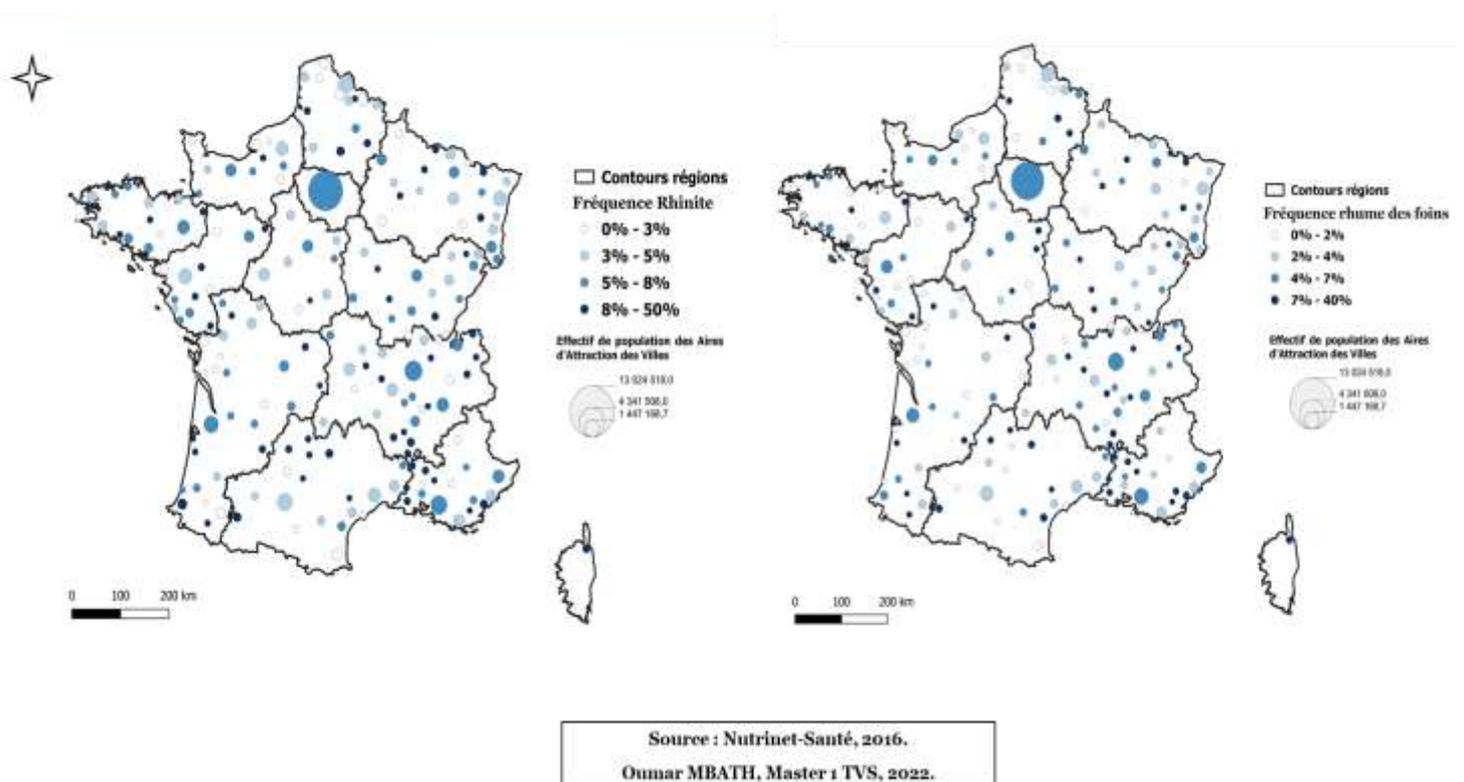
Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

C'est la même tendance qui se présente avec le rhume des foins. Les écarts sont plus importants suivant l'échelle départementale avec les Hautes-Pyrénées et la Lozère qui se démarquent (avec respectivement 8,9 % et 7,4 % de prévalence de Rhume des foins). La partie centre-nord et nord-est du pays présente une plus forte concentration de prévalences tournant autour de 3 et 10 %. La partie ouest et le centre présentent des prévalences beaucoup plus faibles notamment la partie nord de la Nouvelle-Aquitaine et l'est du Pays de la Loire.

À l'échelle des AAV, la figure 8 montre que dans 80 % de celles-ci, on a une prévalence de rhinite allergique se situant entre 0 et 8 %. Quelques AAV ont des prévalences supérieures à 08 % et proches de 50 %. Il s'agit surtout pour ces dernières, d'AAV avec très peu de réponses (2 à 5 réponses). Globalement, la situation est homogène à l'échelle du pays avec très peu d'écart et surtout pas de décalage entre AAV en fonction des zones géographiques. L'on peut donc dire que la Rhinite allergique n'est pas très présente d'après les données recueillies et que sa prévalence n'obéit pas à un ordre géographique spécifique.

C'est une situation analogue qui se dégage concernant le rhume des foins avec 80 % des AAV qui ont des prévalences situées entre 0 et 7 %. Au Sud, on note une légère concentration d'AAV avec d'assez fortes fréquences de rhume des foins. Pour le reste, les disparités sont moindres et dans chaque zone, s'alternent des AAV avec des prévalences faibles, moyennes et assez élevées.

**Figure 8 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du rhume des foins au niveau des AAV, 2016.**



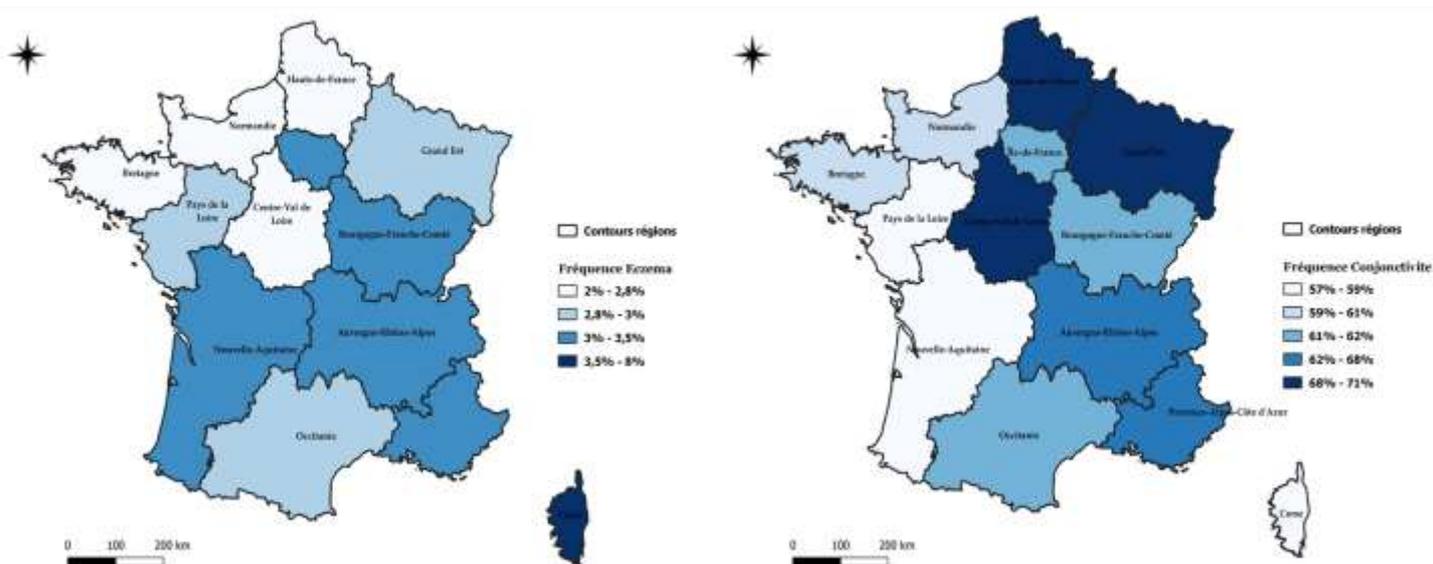
## II.2.2- Eczéma et conjonctivite

À l'échelle de la France, les données collectées par l'étude révèlent une prévalence d'eczéma qui est de 2,95 %. Selon une enquête de l'INSERM, cette prévalence d'eczéma serait de 15 à 20 % en France. Un chiffre largement supérieur à ce qui est retrouvé au niveau de cette présente étude.

À la lecture de la figure 9, on remarque des écarts faibles en matière de distribution spatiale de l'eczéma suivant les régions. Notons malgré tout que celles avec les plus faibles fréquences sont situées presque toutes au nord et nord-ouest en plus du Centre-Val de Loire. Pour le reste, les prévalences sont assez proches de la moyenne nationale. La Corse est par contre la région avec la plus forte fréquence d'eczéma (largement supérieure à la moyenne) avec 7,25 % comme l'illustre l'annexe 6 à la page 62, sur les fréquences d'eczéma par région.

Quant à la conjonctivite, sa prévalence est très élevée avec 63,1 % des nutrinautes touchés. Les plus faibles prévalences se retrouvent en Corse et au Pays de la Loire avec 57 %. On remarque 80 % des régions qui ont une prévalence de conjonctivite supérieure à 58 %. Les plus fortes concentrations se retrouvent au nord (Hauts-de-France), au nord-est (Grand-Est) et centre (Centre-Val de Loire) avec des prévalences respectives de 70,8, 68,5 et 69,8 %.

*Figure 9 : Distribution spatiale de l'Eczéma et de la conjonctivite par région, 2016*



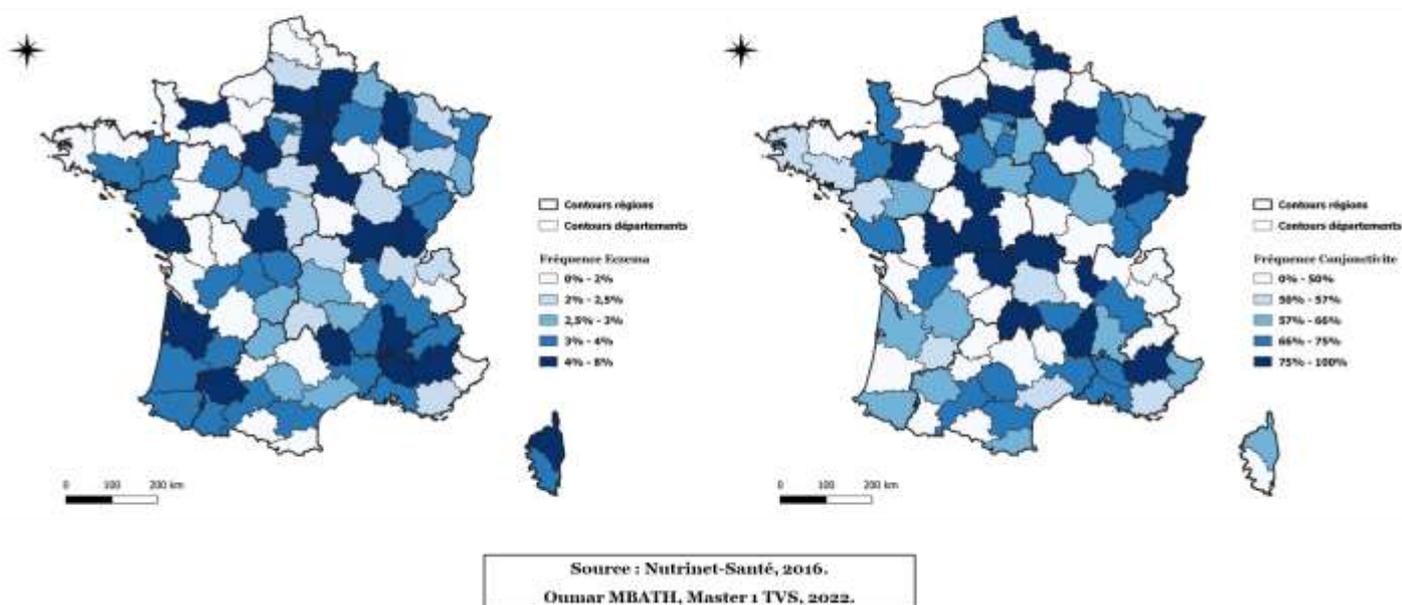
Source : Nutrinet-Santé, 2016.

Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

À l'échelle départementale, la distribution spatiale de l'eczéma est plutôt dispersée avec peu de continuité suivant les zones géographiques. Les prévalences sont toujours aussi faibles (entre 0 et 7,7 %). 7 départements ont des prévalences nulles dont 5 sont situés au nord et au nord-ouest (Aube et Haute-Marne pour le Grand-Est ; Manche et Orne pour la Normandie ; Mayenne pour le Pays de la Loire et Ariège et Aveyron pour l'Occitanie). On note aussi qu'en allant du sud vers l'est, les prévalences sont pour la majorité supérieures à la moyenne et tournent autour 3 et 7 %. À l'intérieur des régions, on voit aussi des disparités avec des départements ayant des prévalences qui diffèrent.

Sur la conjonctivite, la figure 10 montre une distribution non-uniforme à l'échelle départementale avec des fréquences beaucoup plus faibles le long de la façade littorale et vers le sud au niveau des départements de l'Occitanie. Une partie du Centre-Val de Loire et les départements franciliens présentent des prévalences supérieures à la moyenne, et allant même jusqu'à 75 ou 85 %. On a aussi une sorte de cluster de fortes prévalences au centre avec une continuité vers le sud. À l'opposé de la distribution régionale, il n'y pas ici une distribution très marquée suivant les régions, car au sein même de celles-ci à l'image des Hauts-de-France qui avait une proportion de conjonctivite très élevée, on retrouve des départements avec de faibles prévalences comme l'Oise (28 % de conjonctivite).

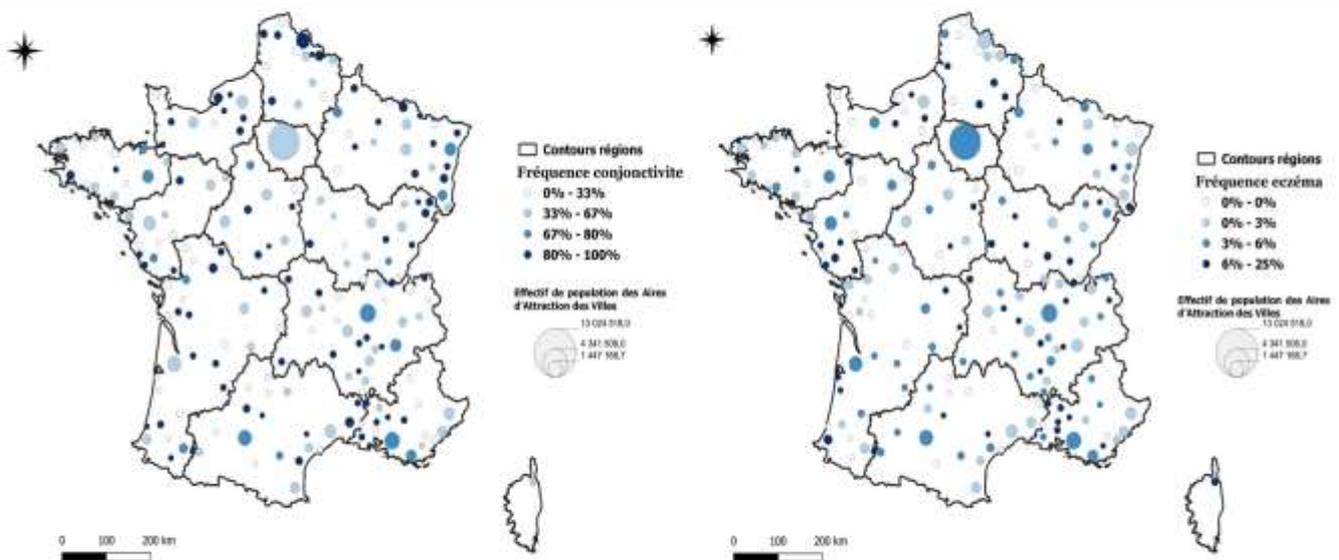
*Figure 10 : Distribution spatiale de l'eczéma et de la conjonctivite par département, 2016.*



À l'échelle des AAV avec une population supérieure ou égale à 20 000 habitants, la figure 11 nous révèle une prévalence d'eczéma allant de 0 à 25 %. Avec 75 % des AAV ayant des fréquences d'eczéma inférieures ou égales à 6 %. D'où une certaine homogénéité dans la distribution spatiale de l'eczéma. Les AAV avec des populations supérieures à 10 0000 habitants à l'image de Paris, Lyon, Marseille, etc. ont quasi toutes, des prévalences situées entre 3 et 6 %. Au sud, on retrouve un petit conglomérat d'AAV avec les plus fortes prévalences. À l'ouest du Pays de la Loire, aussi, les AAV ont des fréquences plutôt élevées. C'est au niveau des petites AAV que l'on retrouve les plus fortes prévalences. Cela pouvant être lié au faible nombre de réponses (souvent inférieures à 10) qui ont été enregistrées dans la base de données.

Pour la conjonctivite, les prévalences sont aussi élevées. On retrouve au nord et au nord-est de même qu'au centre, plusieurs AAV avec des fréquences de plus de 80 % de conjonctivite. Sur la partie occidentale du pays, les prévalences sont plutôt de l'ordre de 0 à 80 %. Il est à noter qu'il n'y a pas un réel déséquilibre territorial quant à la distribution de ces prévalences, chaque zone ayant des fréquences très variables. Pour les plus grandes aires urbaines, les prévalences sont autour de la moyenne, et même très souvent comprises entre 33 et 67 %.

**Figure 11 : Distribution spatiale de l'eczéma et de la conjonctivite au niveau des AAV, 2016.**



Sources : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

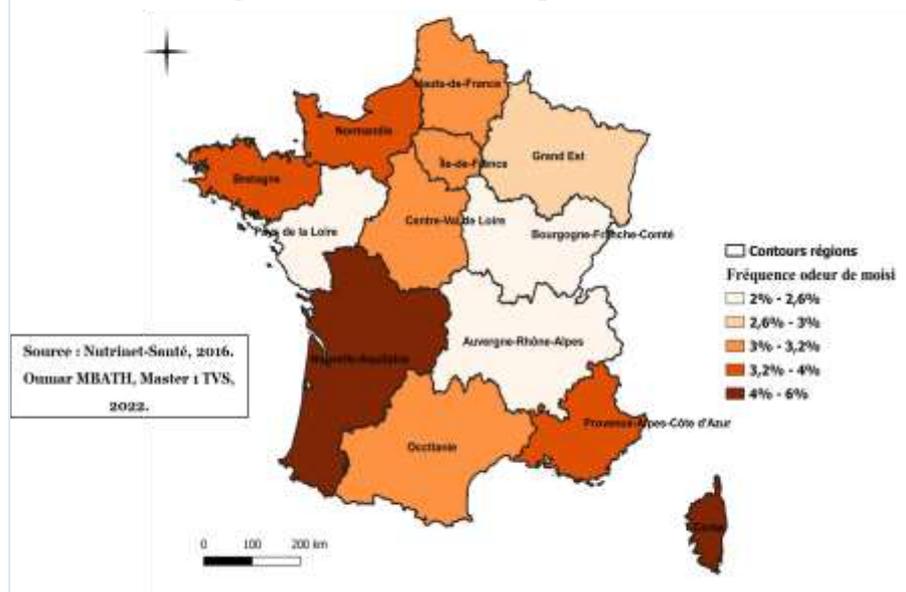
## II.3- Des facteurs de risque environnementaux : allergènes et pollutions

### II.3.1- Distribution spatiale des allergènes

Les principaux allergènes domestiques impliqués dans l'asthme allergique sont les allergènes des acariens de poussière et les moisissures qui cohabitent dans les logements (NAEGELE A., et al. 2016). Dans notre base d'étude, nous avons analysé les données portant sur les moisissures et les allergies respiratoires. Notons que d'après un certain nombre d'études, la distribution des facteurs environnementaux "incriminés" dans l'asthme, est très souvent fonction de la zone géographique d'habitation. C'est notamment le cas de l'allergie aux pollens de Cyprés qui est une espèce végétale présente principalement au niveau des zones méditerranéennes et les bouleaux eux, localisés sous les climats continentaux. Il y aurait aussi une plus faible fréquence d'allergies alimentaires en milieu rural qu'en milieu urbain (Da Costa 2020). Faisant partie des polluants pouvant dégrader l'air intérieur, les moisissures peuvent constituer un facteur de risque majeur d'allergie notamment respiratoire. Leur présence est souvent signalée par une odeur de moisi souvent associée à une certaine sensation d'humidité.

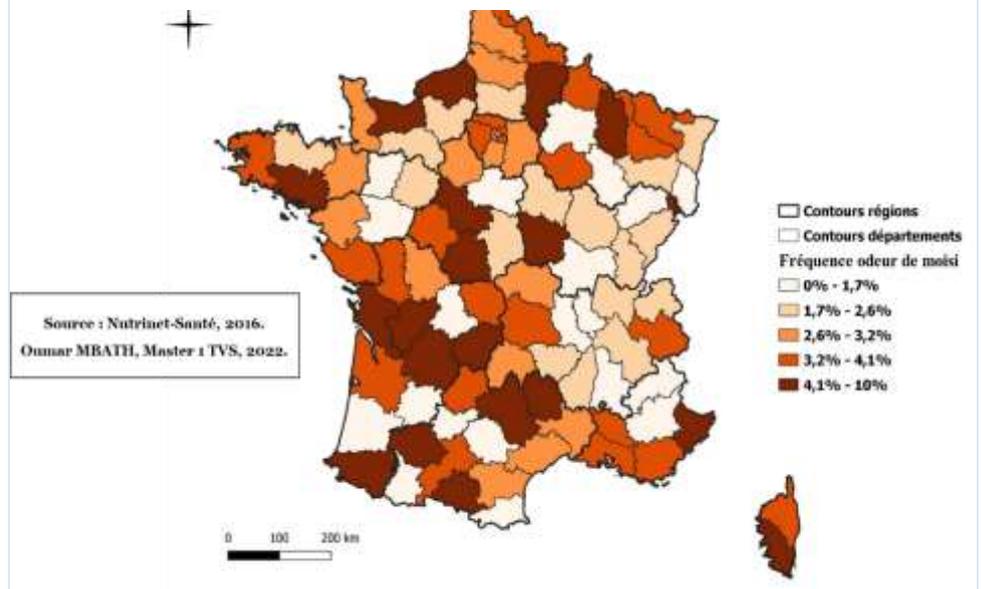
À travers les données de l'étude Nutrinet-santé, il ressort que dans 3,02 % des logements habités au moins pendant un an, les nutrinautes ressentent une odeur de moisi. À la lecture de la figure 12, l'on remarque que cette sensation de moisi n'est pas la même suivant les régions. En effet, deux régions se démarquent particulièrement avec les plus fortes fréquences d'odeur de moisi ; il s'agit de la Corse et de la Nouvelle-Aquitaine avec des fréquences respectives de 5,6 et 4,30 %. La distribution des fréquences de moisi au niveau des logements à l'échelle régionale est très variée avec toutes les parties du pays qui sont concernées soit par de faibles fréquences soit par des fréquences tournant autour de la moyenne. Notons à cet effet que 08 des 13 régions ont des fréquences inférieures ou sensiblement également à la moyenne.

**Figure 12 : Sensation odeur de moisi dans les logements par région. Logement habité au moins pendant 01 an.**



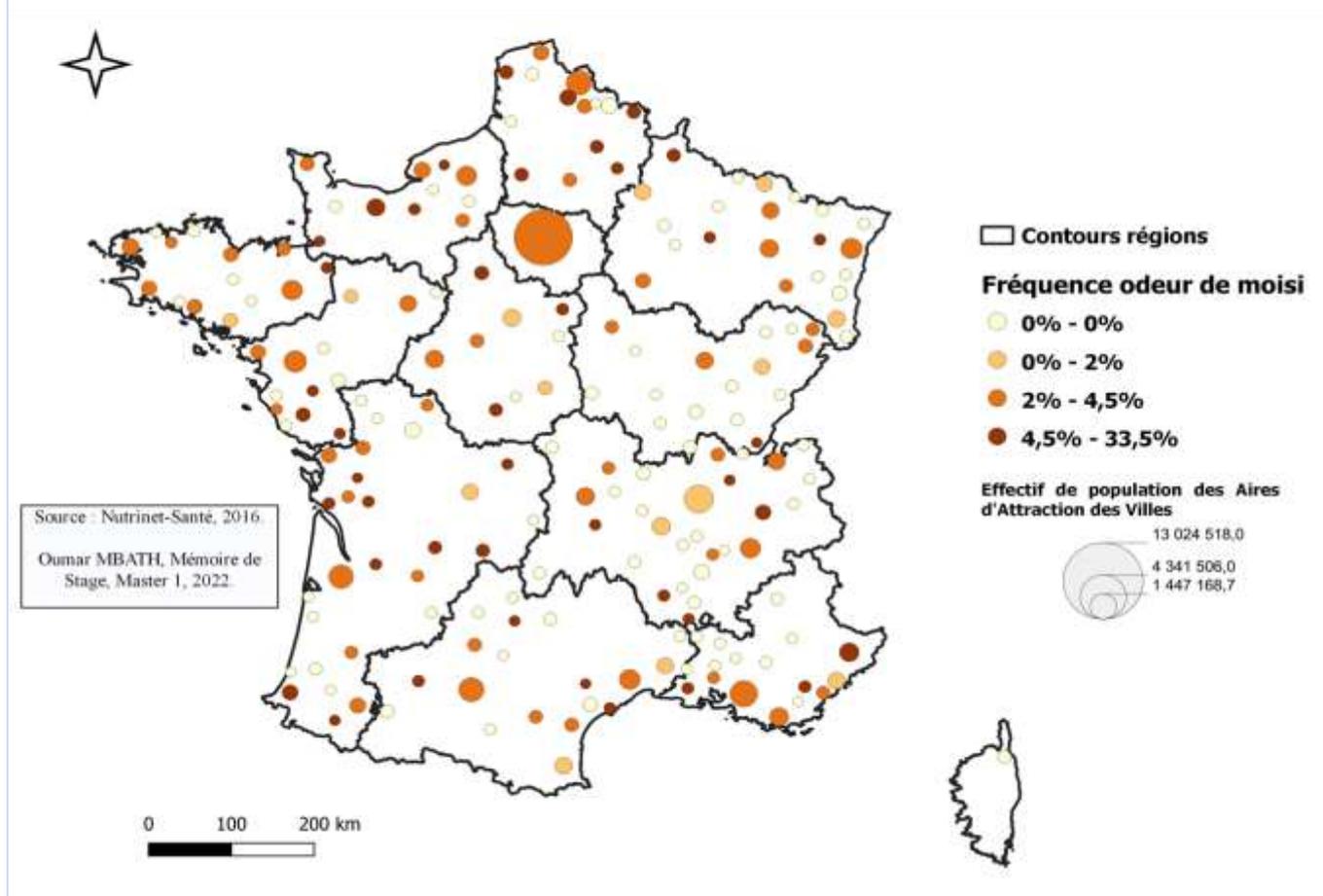
Au niveau départemental, en se référant à la figure 13, la sensation de moisi est répartie de façon dispersée. On note cependant une concentration des fréquences supérieures à la moyenne au niveau des départements situés au nord, sur la façade littorale (occidentale et sud) mais aussi au centre. À l'est du pays (du nord au sud), on retrouve des départements avec des proportions d'odeur de moisissure inférieure à la moyenne nationale et situées entre 0 et 2,6 %. La carte montre donc une division en deux zones disproportionnées avec des niveaux de sensation de moisi très différents.

**Figure 13 : Sensation odeur de moisi dans les logements par département. Logement habité au moins pendant 01 an.**



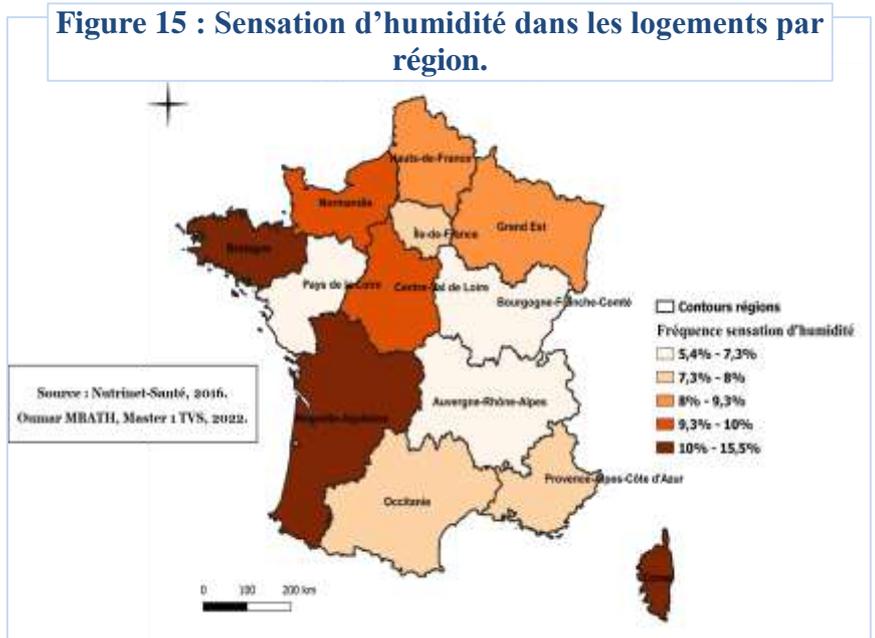
À l'échelle des AAV, la figure 14 ci-dessous, montre que la distribution des sensations de moisissure s'inscrit dans la même dynamique qu'à l'échelle départementale. Sur la bande littorale, on retrouve plusieurs AAV avec des fréquences proches ou supérieures à la moyenne. Au nord, aussi, la concentration d'AAV avec des fréquences supérieures à la moyenne est plutôt marquée. À l'est et au centre, la situation est beaucoup plus hétérogène avec plusieurs AAV ayant des fréquences nulles, d'autres inférieures à la moyenne et aussi, il y a un faible regroupement d'AAV avec des fréquences supérieures à la moyenne. Indistinctement à la taille des AAV, les fréquences varient et, dans une AAV comme Paris, on note une fréquence de 3,12 %, sensiblement proche de la fréquence générale qui est de 3,02 %. D'autres grandes AAV à l'image de Lyon, Nice, Marseille, Caen, etc., ont aussi des fréquences supérieures à la moyenne.

**Figure 14 : Sensation odeur de moisi dans les logements à l'échelle des AAV.  
Logement habité au moins pendant 01 an.**

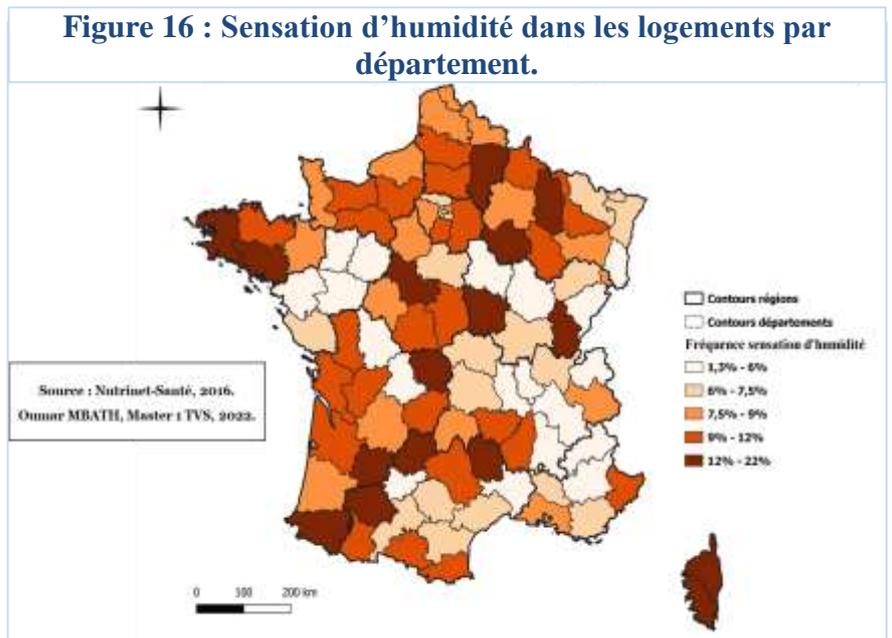


Comme mentionné ci-dessus, les moisissures sont souvent liées à l'humidité ambiante des logements. Raison pour laquelle on s'est intéressé à cette dernière pour avoir un aperçu sur les zones où l'on note une certaine sensation d'humidité des logements ; des zones qui seraient donc très exposées à des problèmes de moisissures. L'analyse des résultats a montré que dans 8 % des logements, les nutrinautes ressentent une sensation d'humidité. Cette proportion n'est pas pareille suivant les régions, les départements ou encore les AAV.

À l'échelle régionale, la figure 15 montre une disparité entre les régions avec une ligne continue allant du nord-ouest au nord-est où l'on retrouve des régions ayant des fréquences supérieures ou égales à la moyenne nationale. À l'est, au sud et au sud-est, on retrouve les régions avec des fréquences de sensation d'humidité inférieures à la moyenne. Notons que la région avec le plus de logements où l'on note de l'humidité est la Corse avec 15,09 % des logements qui sont concernés. Ensuite, il y a la Bretagne et la Nouvelle-Aquitaine qui ont des fréquences respectives de 11,18 et 10,31 %. Les régions d'Auvergne-Rhône-Alpes et du Pays de La Loire ont les plus faibles proportions avec 5,44 et 5,89 % de sensation d'humidité au niveau des logements.



Pour les départements, suivant la figure 16, on note que ceux situés au nord et au nord-est présentent des fréquences supérieures ou égales à la fréquence générale (La Meuse par exemple avec la plus forte fréquence, 21,6 %). Au sud-ouest, aussi, on retrouve une concentration de départements avec des fréquences de sensation d'humidité qui sont élevées et supérieures même à la moyenne nationale. Les départements du sud et de l'est quant à eux, sont moins marqués par de fortes fréquences (à l'exception du Gers avec 20,8 %) et ont des valeurs pour la plupart inférieures à la fréquence générale. Au sud, les fréquences sont plus variées avec notamment les départements de Corse qui ont toujours des fréquences élevées (18,1 et 13 % pour les deux départements) et

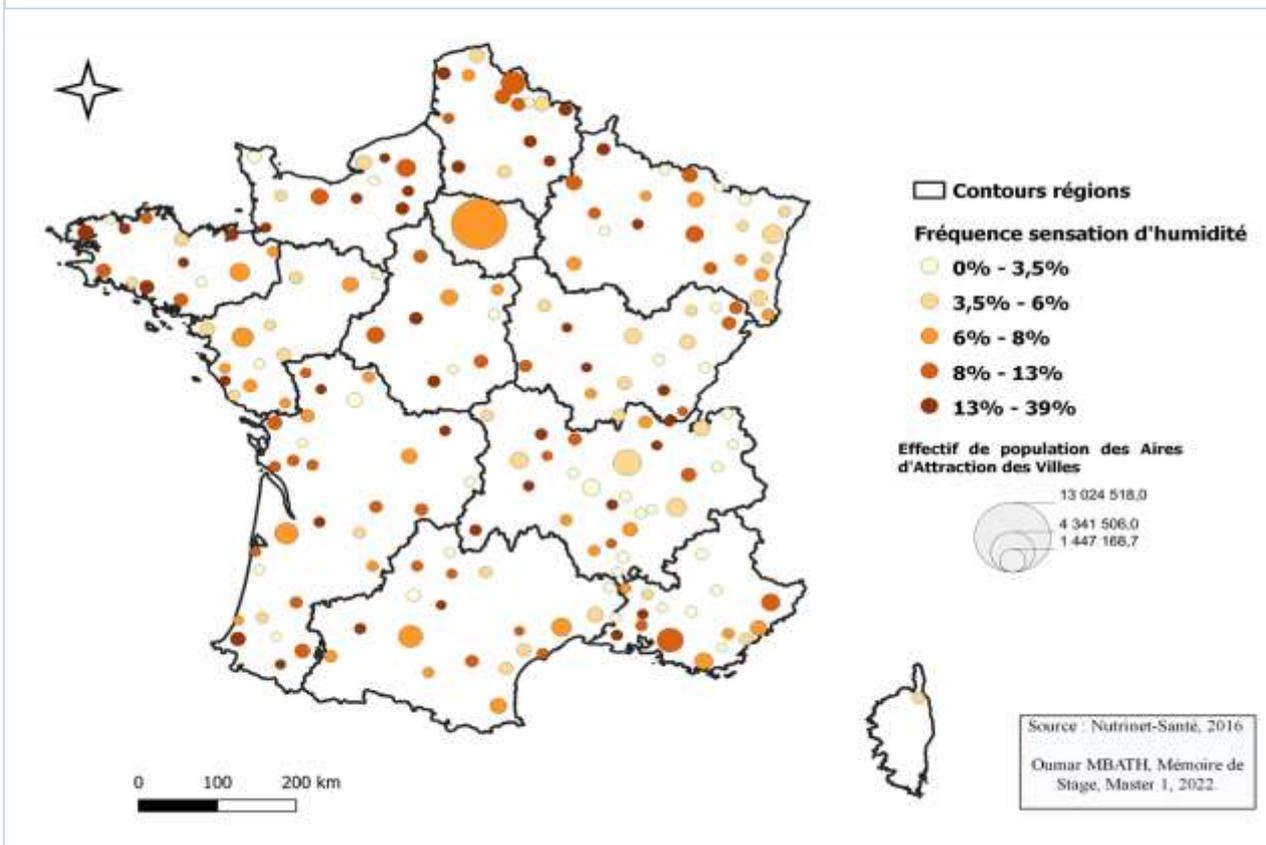


ceux de la Provence Rhône-Alpes et de l'Occitanie qui elles renferment plusieurs départements ayant des fréquences qui soit tournent autour de la moyenne, soit lui sont inférieures (Tarn-et-Garonne 3,4 %, Hautes-Alpes 2 %, Aude 6 %, Var 7 % entre autres et Alpes-de-Haute-Provence qui a la plus faible fréquence avec 1,3 %). Au centre du pays, les fréquences sont aussi souvent supérieures à la moyenne autour du Centre-Val de Loire et une partie des départements de la Bourgogne-Franche-Comté.

À l'échelle des AAV, à travers la figure 17, on remarque que la distribution spatiale des sensations d'humidité au niveau des logements n'est pas homogène. Comme l'ont montré les cartes aux échelles régionale et départementale, les proportions varient selon les zones. Avec toujours, le nord et le nord-est où l'on retrouve une certaine concentration d'AAV avec des fréquences supérieures à la moyenne. Sur la façade littorale, la distribution est plus nuancée avec notamment moins d'AAV ayant des fréquences élevées mis-à-part les plus petites aires urbaines. À l'est, les fréquences sont toujours aussi faibles et tournent pour la grande majorité autour de la moyenne. Sur le reste des AAV indépendamment de la zone, on note une alternance avec certaines ayant de fortes proportions et d'autres de faibles fréquences.

**Figure 17 : Sensation d'humidité dans les logements par AAV.**

**Logement habité au moins pendant 01 an.**

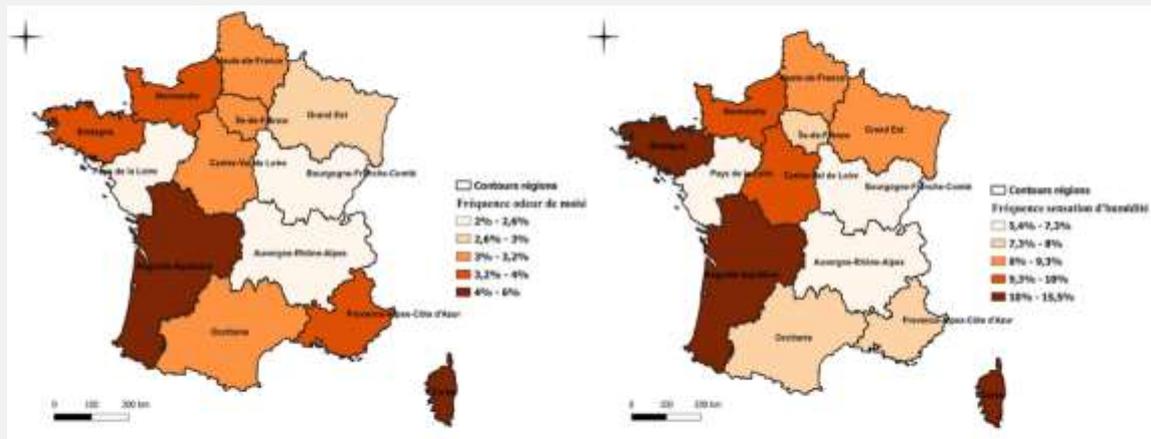


### Encadré 1 : Lien entre sensation de moisissure et sensation d'humidité

Comme mentionné plus haut, les sensations de moisissure se présentent très souvent au niveau de logements où l'on n'aère pas beaucoup et où surtout, on note une certaine sensation d'humidité. L'humidité étant l'élément majeur de création de moisissures. Ces dernières pouvant être très allergiques et donc souvent à la source d'allergies pouvant être à l'origine d'asthme et surtout pouvant l'exacerber en favorisant les poussées d'asthme.

En analysant bien les différentes cartes de distribution spatiale des logements à propos des sensations de moisi et celles sur les sensations d'humidité, on constate qu'elles se superposent quasi parfaitement. En effet, en regardant de près la figure (ci-dessous) en encadré 1, on retrouve quasiment les mêmes fréquences de distribution avec notamment les fréquences élevées pour la Corse et la Nouvelle-Aquitaine. De même que pour la Bretagne, la Normandie et le Centre-Val de Loire.

Encadré 1 : Distribution spatiale des sensations de moisi et d'humidité par région, 2016



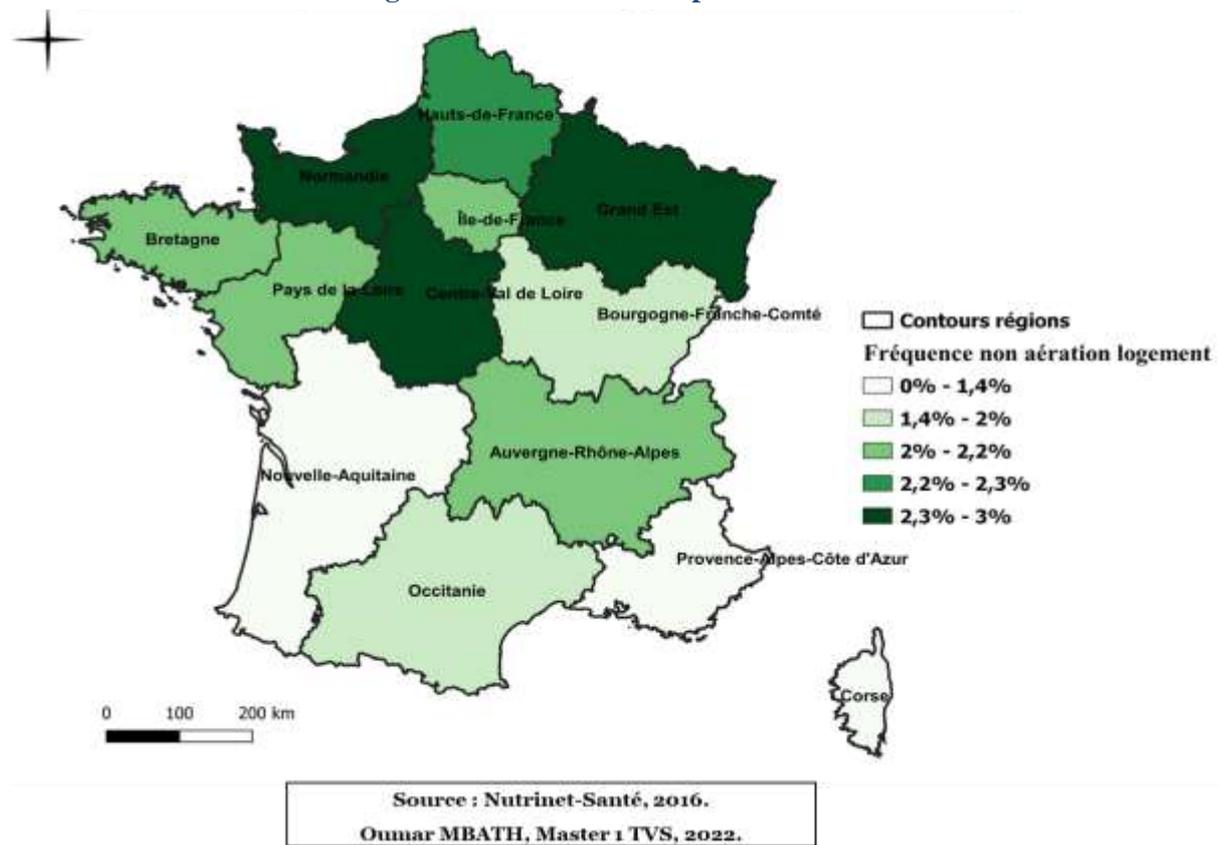
Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Un autre élément pouvant impacter sur la qualité de l'environnement intérieur est celui en lien avec l'aération des logements. En effet, cette dernière permet de garantir la qualité de l'air (intérieur) et d'éviter les moisissures au niveau surtout des endroits humides. Dans ce sens, des données ont été recueillies par l'étude pour mesurer les fréquences d'aération des logements par les nutrinautes afin d'analyser la qualité de leur environnement intérieur et surtout avoir un aperçu sur les zones susceptibles d'être à risque et pouvant favoriser le développement d'allergènes et/ou de moisissures influant sur la survenue d'asthmes. Dans ce sens, en analysant les données relatives au comportement des nutrinautes quant à l'aération de leurs logements, on note qu'en moyenne 2 % des logements ne sont pas aérés par les nutrinautes. C'est un chiffre assez bas qui montre que la population de l'étude a un comportement plutôt sain et conscient vis-à-vis de l'environnement intérieur.

Concernant la distribution spatiale des logements qui ne sont pas aérés par les nutrinateurs au niveau des régions, l'on remarque à travers la figure 18 que, la situation est beaucoup plus homogène avec très peu d'écart entre régions (entre 0 et 2,9 %). C'est en Corse où l'on retrouve le moins de logements non aérés avec une fréquence de 0 % (sur 53 réponses enregistrées) et c'est au niveau du Centre-Val de Loire où les populations aèrent le moins (3 % de non-aération). En-dehors de ces deux extrêmes, les autres régions ont des valeurs très proches et l'on ne peut mettre au-devant des régions où l'on aère beaucoup moins que d'autres.

**Figure 18 : Fréquence de non-aération des logements par région.**

**Logement habité au moins pendant 01 an.**

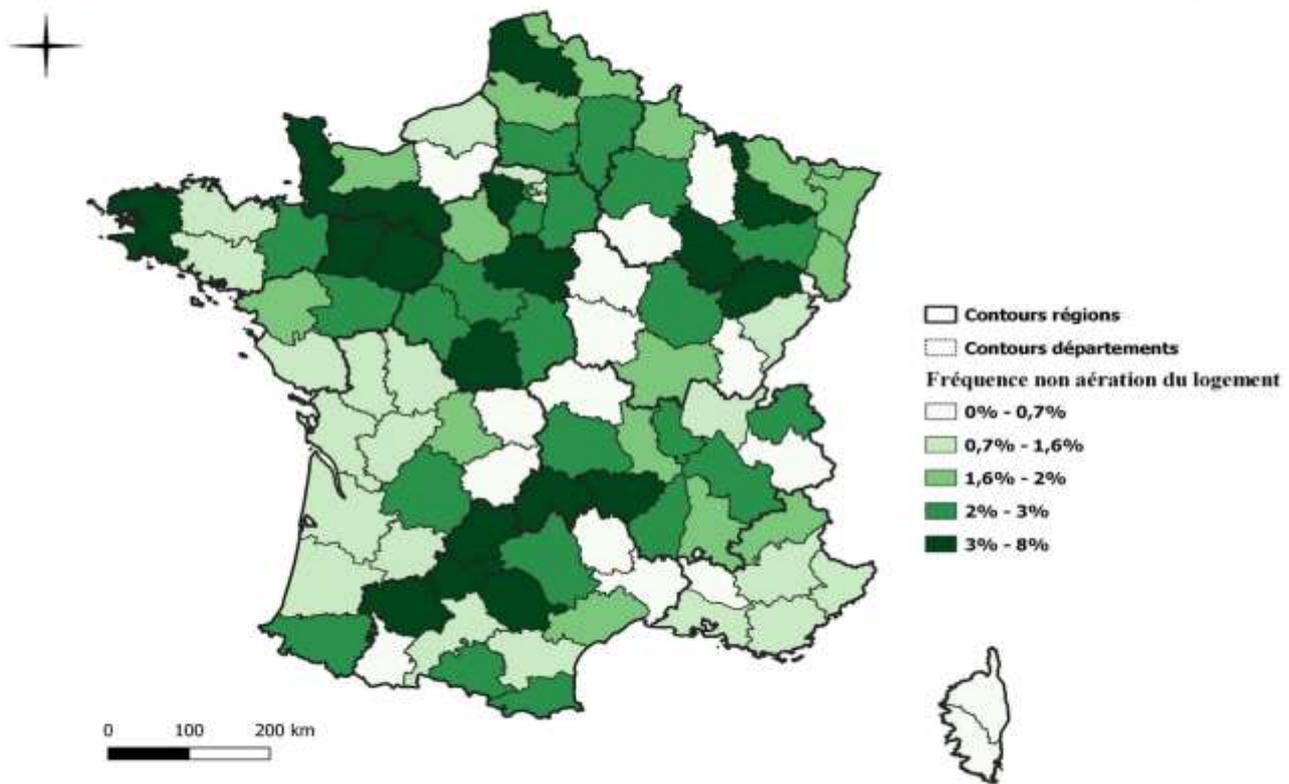


Au niveau des départements, en regardant la figure 19, on constate que la distribution des logements non aérés par les nutrinateurs est sensiblement identique à celle de l'échelle régionale. En effet, près de 80 % des logements ont des fréquences inférieures ou égales à la moyenne nationale (2 %). Les départements qui ont les plus petites fréquences (entre 0 et 0,7 %) se situent sur ligne allant des départements de l'Aube à celui de Creuse en passant par ceux du Territoire de Belfort, Yonne, Allier. Les plus fortes fréquences sont retrouvées à l'Orne, Cantal et Manche avec respectivement 8 %, 5,7 % et 5,2 % de non-aération. Notons aussi par rapport à cette distribution spatiale qu'il n'y a pas de déséquilibre entre les territoires même si

on remarque au centre et vers le nord et nord-est une certaine concentration de départements avec des fréquences supérieures ou égales à la moyenne (Finistère, Manche, Orne, Loiret, etc.).

**Figure 19 : Fréquences de non-aération des logements par département.**

**Logement habité au moins pendant 01 an.**



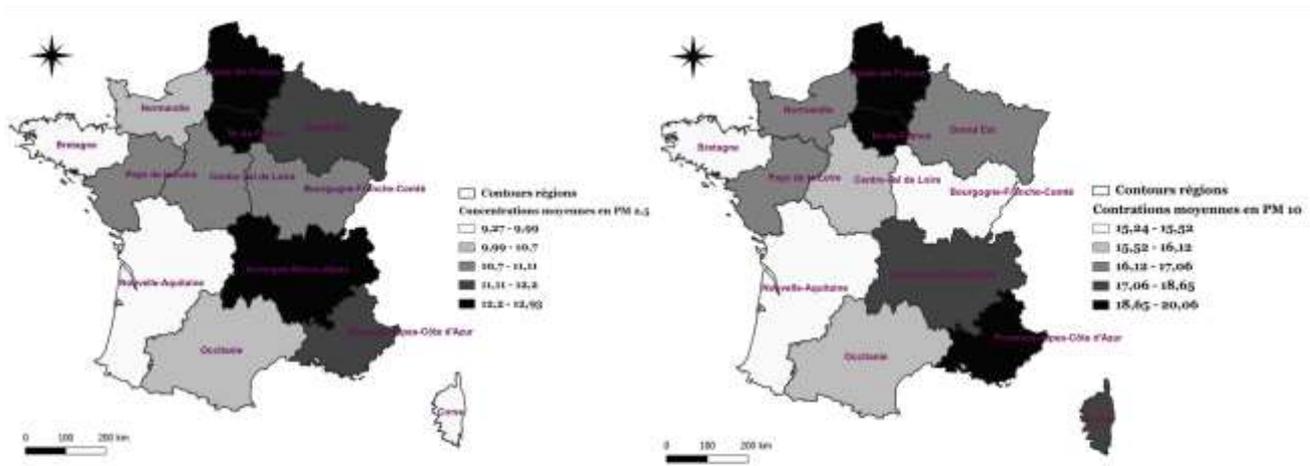
Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

### II.3.2- Pollutions en France, quels espaces saturés ?

L'impact de la pollution sur l'asthme n'a pas été clairement établi et des approximations demeurent (Demoly P. 2005). Cependant, leur rôle dans la survenue de crises d'asthme et d'exacerbation de ces dernières a été établi suivant certains travaux. C'est dans ce sens que nous avons jugé opportun de nous intéresser aux données relatives à la pollution (atmosphérique) afin de voir quels sont les différents degrés de concentration de polluants souvent mentionnés comme facteurs de risque de l'asthme (les particules fines, dioxyde d'azote et l'ozone) au niveau des régions, départements et AAV.

Ainsi, pour les concentrations en  $PM_{2.5}$ , elles étaient en moyenne de  $11,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Elles sont nettement inférieures au seuil moyen fixé par le décret **2010-1250 du 21 octobre 2010** relatif à la qualité de l'air qui est de  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Au niveau de toutes les régions, ce seuil est respecté, cependant les niveaux de concentration ne sont pas les mêmes et des écarts existent entre les régions comme l'illustre la figure 20 ci-dessous.

**Figure 20 : Concentrations moyennes en particules fines ( $PM_{2.5}$  et  $PM_{10}$ ) par région en 2016 .**



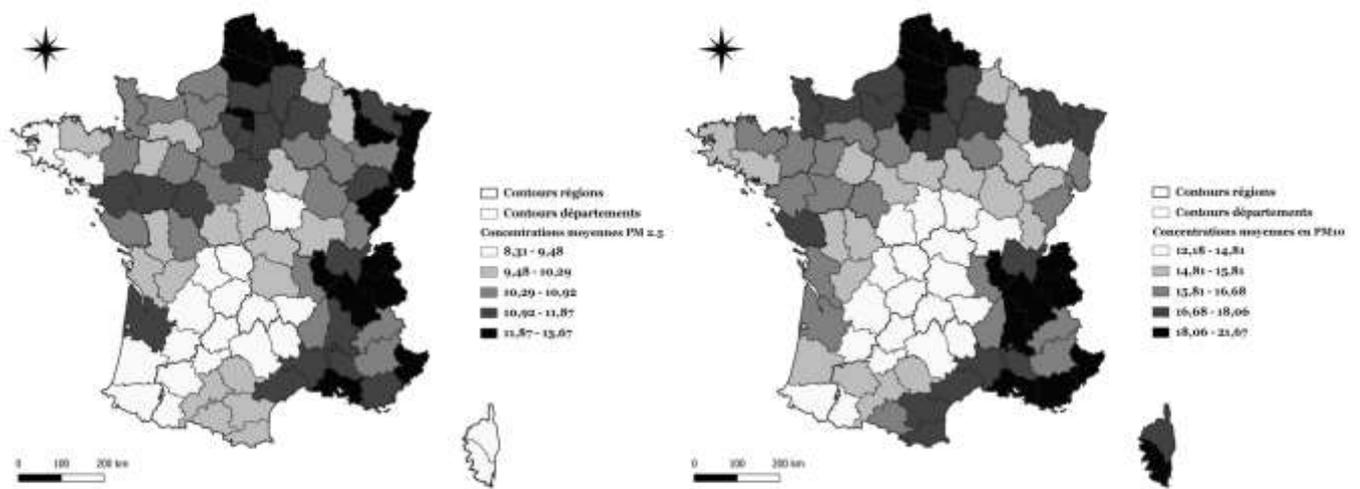
Sources : NutriNet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Des régions comme les Hauts-de-France, l'Île-de-France, et Auvergne-Rhône-Alpes ont les plus fortes concentrations avec des valeurs supérieures à la moyenne (concentrations moyennes de  $12,93$ ,  $12,52$  et  $12,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). La Nouvelle-Aquitaine, la Bretagne et la Corse ont les plus faibles concentrations avec des valeurs respectives de  $9,90$ ,  $9,41$  et  $9,27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pour le reste des régions, les concentrations oscillent et tournent autour de la moyenne nationale.

Concernant les concentrations en  $PM_{10}$ , elles sont en moyenne de  $17,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le seuil fixé par le Ministère de la transition écologique est de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . L'on voit donc que les concentrations enregistrées sont nettement inférieures au seuil prédéfini, et cela, pour toutes les régions. Côté distribution spatiale de ces concentrations, on note de plus fortes concentrations au niveau des régions Hauts-de-France, Île-de-France et Provence-Alpes-Côte d'Azur avec des valeurs respectives de  $19,26$ ,  $19,54$  et  $20,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . D'assez fortes concentrations sont notées aussi en Auvergne-Rhône-Alpes ( $17,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Les plus faibles concentrations sont retrouvées tout comme pour les  $PM_{2.5}$ , en Bretagne et en Nouvelle-Aquitaine entre  $15,2$  et  $15,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Au niveau des départements, comme le montre la figure 21, la distribution spatiale des concentrations en  $PM_{2.5}$  varie également. Les départements des Hauts de France et ceux situés à l'est, ont les concentrations moyennes les plus élevées. Celui de Paris a aussi une concentration supérieure à la moyenne avec  $13,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Au sud-ouest et en allant vers le centre, les concentrations sont beaucoup plus faibles et souvent inférieures à la moyenne nationale. Les trois départements avec les plus faibles concentrations sont la Lozère, le Finistère et le Cantal avec respectivement  $8,45$ ,  $8,43$  et  $8,31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Soulignons que tous les départements sont en dessous du seuil limite de concentration.

**Figure 21 : Concentrations moyennes en particules fines ( $PM_{2.5}$  et  $PM_{10}$ ) par département en 2016.**

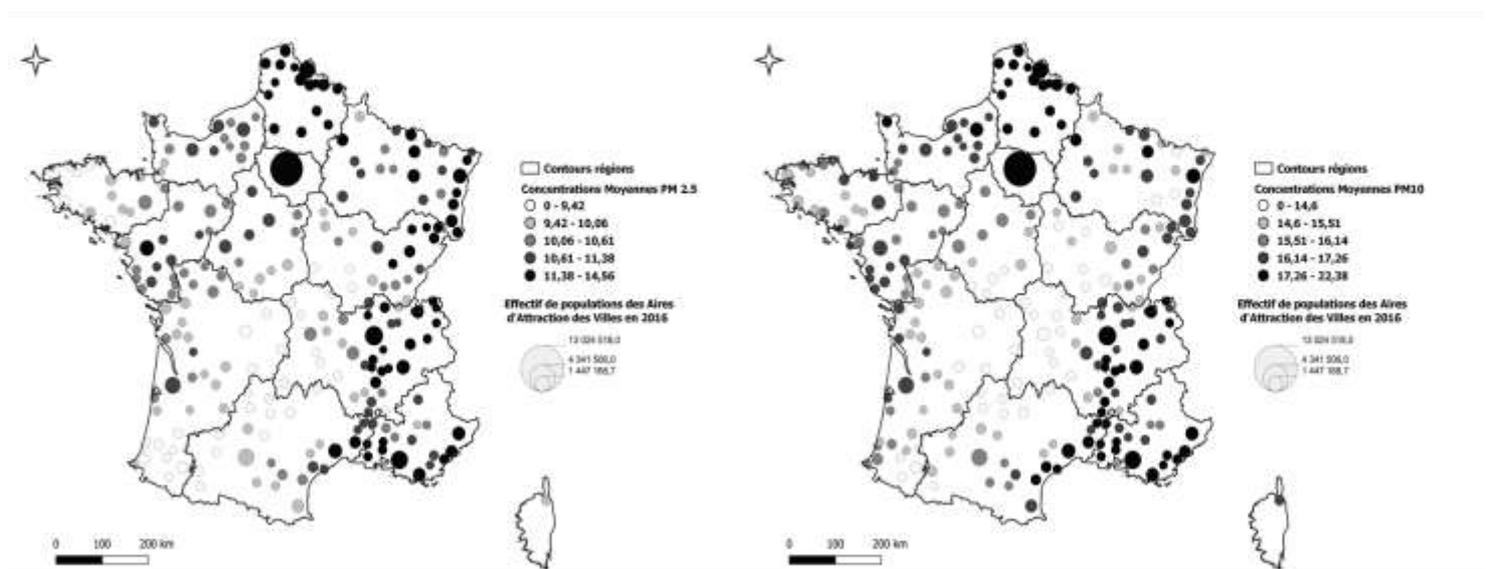


Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Pour ce qui est des concentrations en  $PM_{10}$ , on remarque qu'elles varient beaucoup suivant les départements. Ceux avec les plus fortes valeurs sont situés aux Hauts de France, en Ile de France et sur une partie des régions d'Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'azur. Les trois départements où l'on relève les plus fortes concentrations sont les Alpes-Maritimes, Paris et les Bouches-du-Rhône avec des moyennes annuelles respectives de  $21,7$ ,  $21,01$  et  $20,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il y a un regroupement des départements avec les plus faibles concentrations du centre vers le sud-ouest entre le Centre-Val de Loire, la Bourgogne-Franche-Comté, l'Auvergne-Rhône-Alpes, la Nouvelle-Aquitaine et la partie nord de l'Occitanie. On a donc deux zones qui se détachent avec le nord et le sud-est regroupant des départements avec les concentrations les plus élevées et la zone centre-sud avec les plus faibles concentrations.

Au niveau des AAV, en observant la figure 22, on note les mêmes tendances de distribution des concentrations qu'aux échelles susmentionnées. A cet effet, on retrouve majoritairement au nord, nord-est et tout le long de la partie est et sud-est du pays, des AAV avec des concentrations supérieures à la moyenne que ce soit en  $PM_{2.5}$  ou en  $PM_{10}$ . Au centre, au sud, sud-est et sur la façade littorale ouest, se rencontrent, pour la grande majorité, des AAV avec des concentrations inférieures à la moyenne. Notons que toutes les AAV ont des valeurs en dessous des seuils limites de concentration en  $PM_{2.5}$  et en  $PM_{10}$ .

**Figure 22 : Concentrations moyennes en particules fines ( $PM_{2.5}$  et  $PM_{10}$ ) par AAV en 2016.**



Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

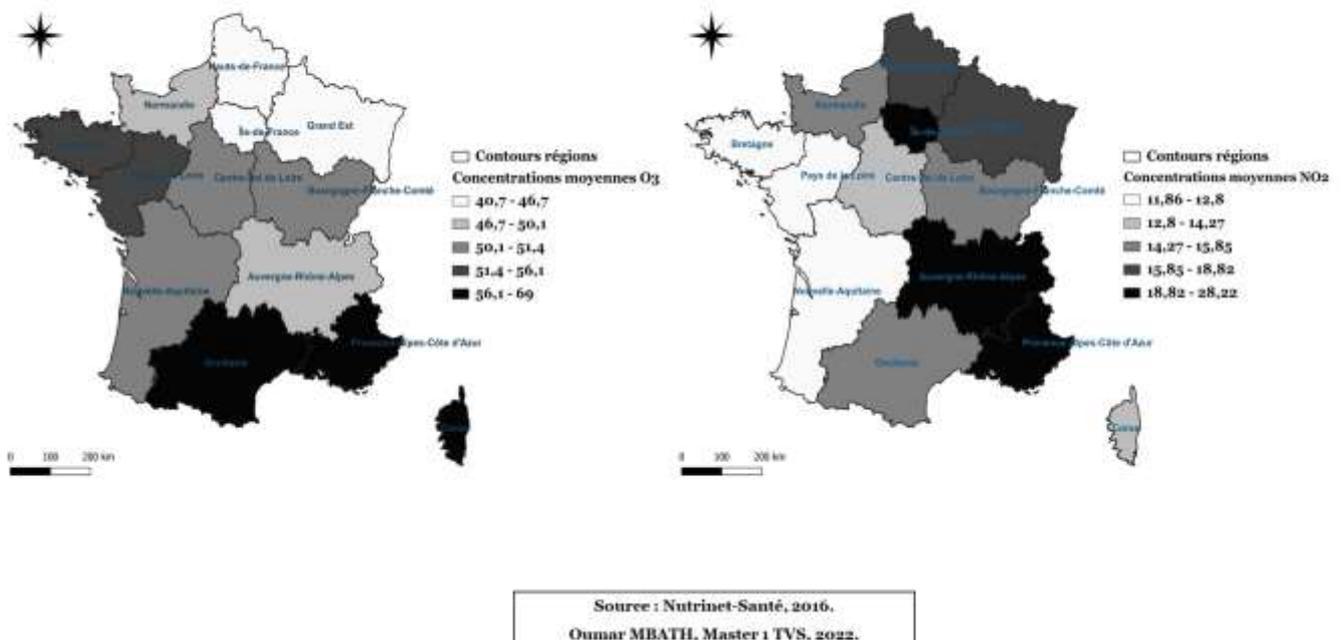
Nous avons aussi traité d'autres polluants pouvant avoir un effet sur la qualité de l'air extérieur et donc être un facteur déclencheur d'asthme ou de crises d'asthme. Il s'agit des données relatives aux concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) et en ozone ( $O_3$ ). En moyenne, ces concentrations sont de  $16,22 \mu g/m^3$  pour le  $NO_2$  et  $51,7 \mu g/m^3$  pour l' $O_3$ . Par rapport au seuil établi pour la qualité de l'air, ces concentrations sont en deçà des valeurs limites notamment pour le  $NO_2$  (seuil à  $40 \mu g/m^3$ )

Sur la figure 23 ci-dessous, on remarque que les niveaux de concentration ne sont pas les mêmes partout et qu'ils varient souvent en fonction des zones géographiques. En effet, les plus fortes concentrations (nettement supérieures à la moyenne) en  $O_3$  sont localisées au sud

avec les régions de la Provence-Alpes-Côte d'Azur, l'Occitanie et la Corse. Au nord et au nord-est on retrouve les plus faibles concentrations avec les régions d'Île-de-France, le Grand-Est et les Hauts-de-France. Au sud-ouest les concentrations sont assez élevées mais proches aussi de la moyenne.

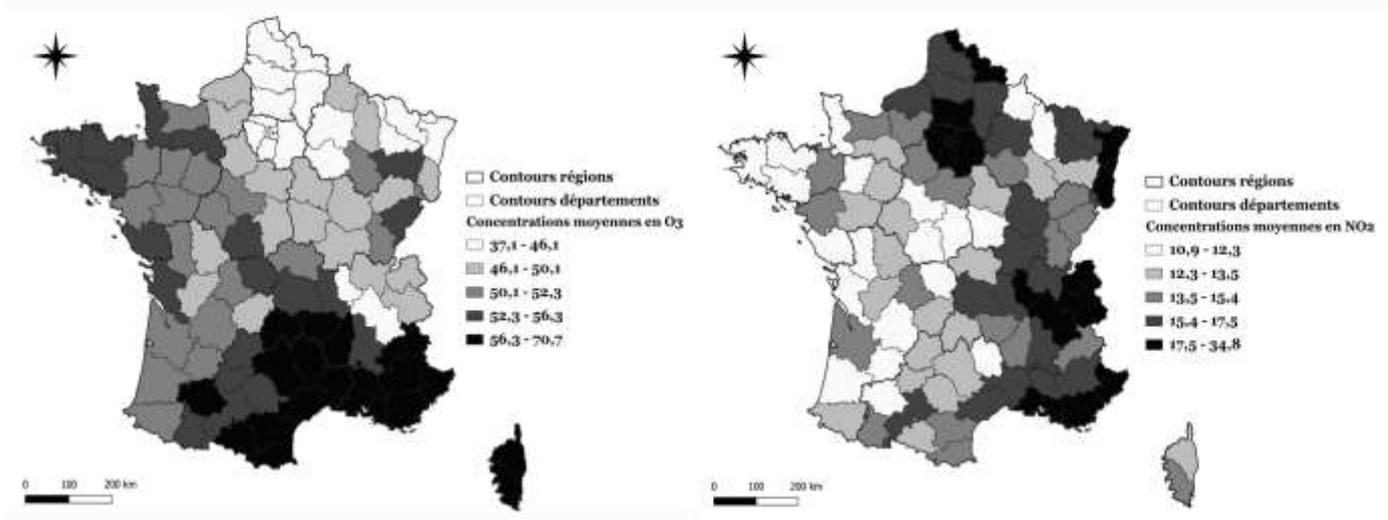
Pour les concentrations en NO<sub>2</sub>, les niveaux de concentrations varient avec une certaine coupure du pays en deux parties inégales où les concentrations ne sont nettement pas les mêmes. Les régions de l'est en plus de la Nouvelle-Aquitaine, ont les plus faibles concentrations avec à peine 12,8 µg/m<sup>3</sup>. Les trois régions avec les plus fortes concentrations sont l'Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et Provence-Alpes-Côte d'Azur avec des concentrations respectives de 28,21, 19,34 et 20,14 µg/m<sup>3</sup>.

**Figure 23 : Concentrations moyennes en ozone (O<sub>3</sub>) et Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) par région en 2016 .**



Au niveau départemental à travers la figure 24, on remarque des disparités de concentrations en O<sub>3</sub> et en NO<sub>2</sub>. Concernant les concentrations en O<sub>3</sub>, on remarque une évolution croissante du nord au sud et d'ouest en est. Ainsi, les concentrations les plus faibles sont regroupées quasi toutes au nord et nord-est avec l'ensemble des départements des Hauts-de-France et d'Île-de-France et certains du Grand-Est. Au sud et au sud-ouest, sont regroupés les départements avec les plus fortes concentrations (entre 56 et 71 µg/m<sup>3</sup>) et donc supérieures à la moyenne nationale. Sur la façade littorale, du nord au sud, se rencontrent des départements aux concentrations moyennes variées, mais qui restent assez fortes et souvent supérieures à la moyenne ou tournant autour de cette dernière (moyenne de 51,7 µg/m<sup>3</sup>).

Figure 24 : Concentrations moyennes en ozone (O3) et Dioxyde d'azote (NO2) par département en 2016.



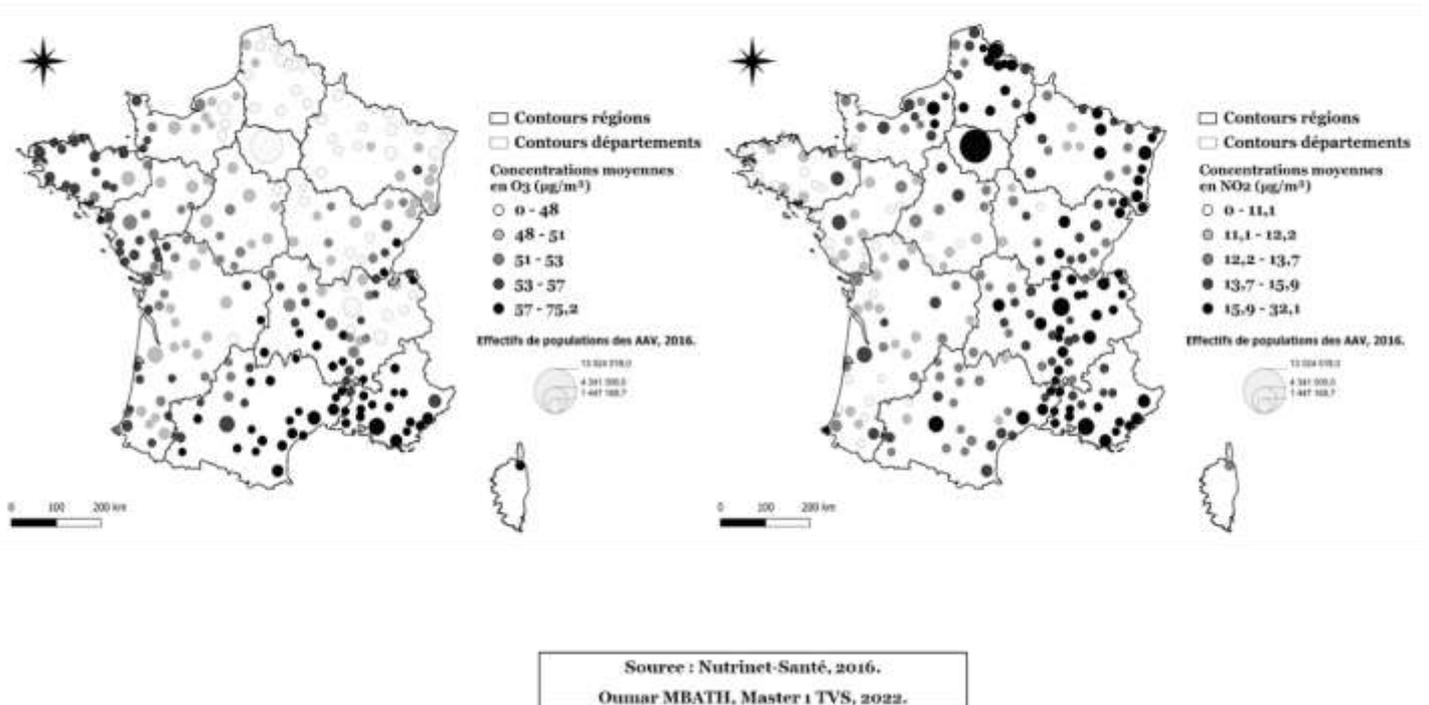
Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Pour le NO<sub>2</sub>, les concentrations varient aussi, mais ici, elles suivent un gradient de décroissance d'est en ouest. En effet, à l'est (du nord au sud) sont regroupés les départements avec les moyennes de concentration les plus élevées, notamment ceux au sud de la Provence-Alpes-Côte d'Azur et à l'extrémité orientale du Grand-Est. Les départements franciliens ont aussi tous des concentrations élevées. D'ailleurs, les quatre départements avec les plus fortes concentrations sont tous franciliens (Paris, Hauts-de-Seine, Val-de-Marne, Seine-Saint-Denis avec des valeurs respectives de 34,84 ; 32,18 ; 29,63 et 28,72  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sur la partie orientale et centrale du pays, sont situés les départements avec des concentrations moyennes faibles et très souvent inférieures à la moyenne. En outre, les trois départements avec les plus faibles concentrations s'y retrouvent (le Finistère, 11,11  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ; les Landes 11,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et les Côtes d'Armor 10,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Au niveau des AAV, les concentrations moyennes annuelles d'O<sub>3</sub> sont très variées avec des niveaux qui varient sensiblement en fonction des zones géographiques. En effet, on note du nord au centre, des AAV avec les plus faibles concentrations et toutes inférieures à la moyenne au niveau national. Au sud, sud-est et nord-est, on retrouve des AAV avec des moyennes de concentration en O<sub>3</sub> beaucoup plus élevées et largement supérieures à la moyenne. C'est au niveau de la partie sud du territoire où l'on rencontre donc le plus d'AAV ayant de fortes concentrations en O<sub>3</sub>.

Pour les concentrations en NO<sub>2</sub>, il y a une division assez nette du territoire avec à l'est et au nord, centre-nord, des AAV aux concentrations très fortes et au-dessus de la moyenne ; à l'ouest, les moyennes sont beaucoup plus faibles même si on retrouve certaines grandes AAV comme Nantes, Rennes, Limoges et Bordeaux avec de forts niveaux de concentration.

**Figure 25 : Concentrations moyennes en ozone (O<sub>3</sub>) et Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) en 2016 des AAV.**

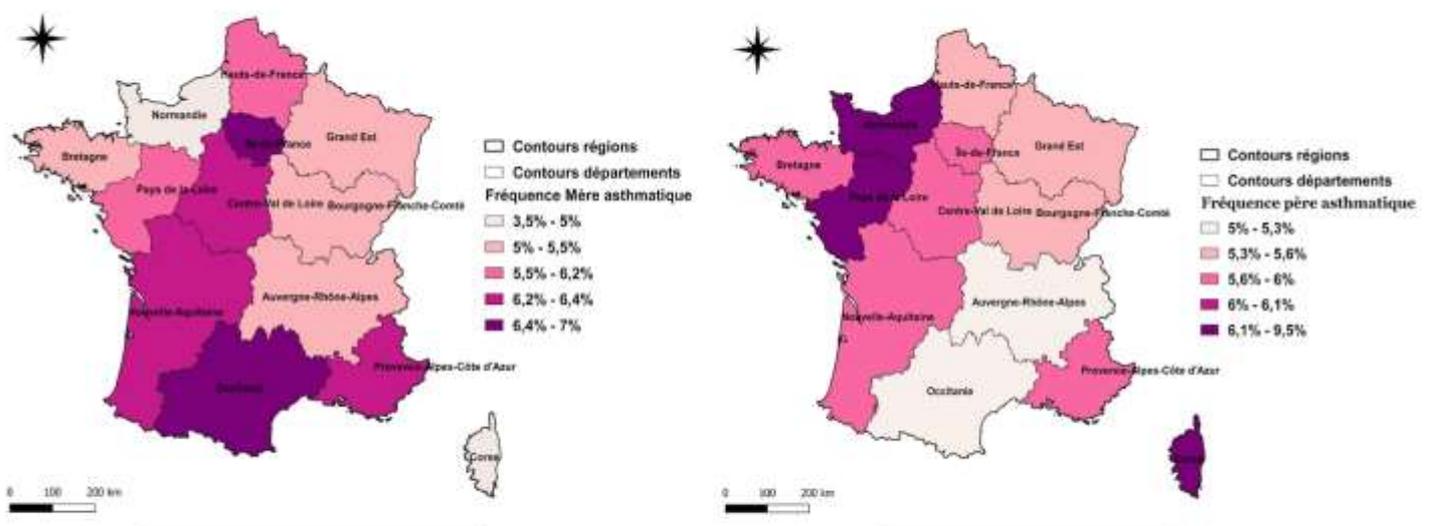


#### II.4- Des facteurs génétiques : asthme et allergies respiratoires chez les parents

Il a été établi que les facteurs génétiques, notamment héréditaires sont un facteur de risque majeur de l'asthme. En effet, plusieurs études ont démontré que les facteurs génétiques jouent un rôle très important dans la pathogenèse de l'asthme (Sibbald et al 1980, Bouzigon E. et al. 2015). C'est dans ce sillage que nous avons fait une ébauche de traitement des facteurs génétiques recensés dans l'étude Nutrinet-Santé afin d'analyser leur diffusion spatiale. Pour ce faire, nous nous sommes intéressés aux parents des nutrinautes afin de voir quelles sont tout d'abord les fréquences de nutrinautes ayant des parents asthmatiques (père et mère) et puis ceux ayant des parents allergiques et/ou souffrant d'eczéma.

Concernant l’asthme chez les parents des nutrinautes, notons qu’à l’échelle de la France, on a une prévalence de 06 % de mères asthmatiques et 5,7 % pour les pères. Des fréquences sensiblement égales, mais qui varient à des échelles plus fines. Dans cette logique, à l’échelle régionale concernant les mères asthmatiques, la figure 26 témoigne d’une distribution plutôt homogène avec peu d’écart entre régions. On retrouve les plus fortes concentrations en Île-de-France et en Occitanie avec pour toutes les deux, une prévalence de 6,5 %. Une moitié des régions avec des fréquences inférieures à la moyenne (7 régions) et l’autre des fréquences qui lui sont supérieures (d’un peu) ou égales.

**Figure 26 : Fréquence distribution asthme chez les parents, par région en 2016.**

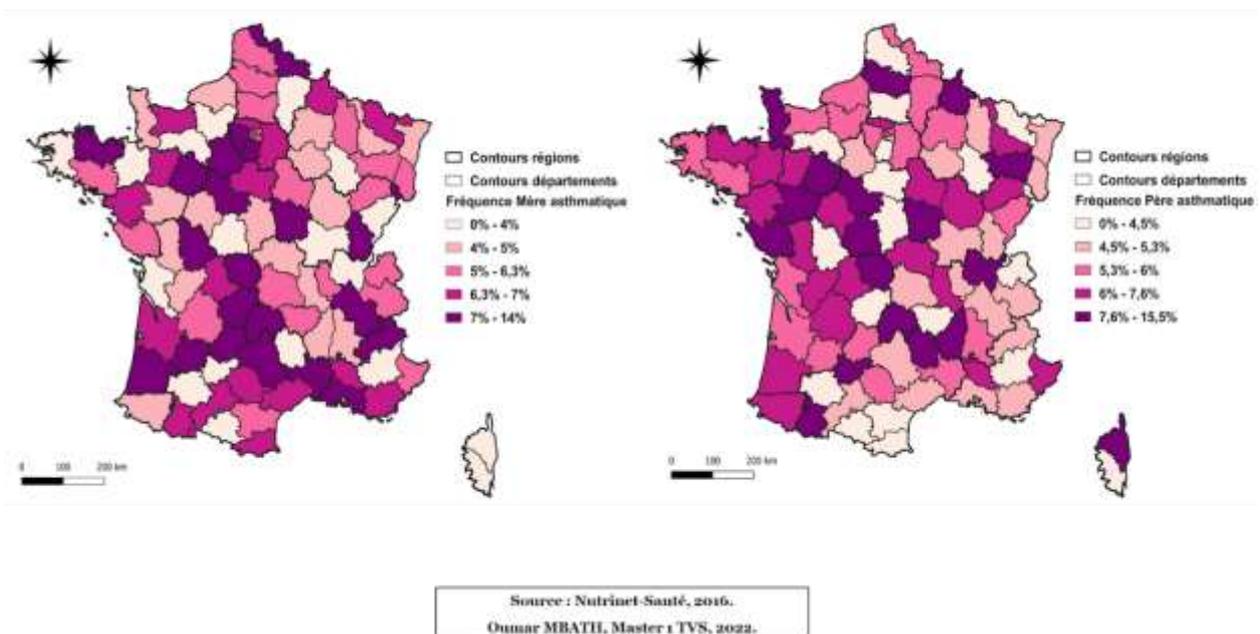


Sources : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

Pour les pères (figure 26 toujours), les écarts sont beaucoup plus importants entre régions. La Corse et le Pays de la Loire se démarquent avec des fréquences (largement) supérieures à celle nationale (respectivement 9,43 et 8,17 %). Juste derrière il y a la Normandie avec ses 6,12 % de pères asthmatiques. Pour le reste des régions, les fréquences sont sensiblement égales et tournent toutes autour de la moyenne. Cependant, on remarque une certaine tendance de concentration des fréquences supérieures à la moyenne le long de la façade occidentale.

A l'échelle départementale, la distribution des prévalences est beaucoup plus disparate avec des écarts importants entre départements et même des disparités au sein des régions. Pour ce qui est des mères asthmatiques, quatre départements se démarquent particulièrement de par une forte prévalence ; à savoir la Corrèze (13,33 %), le Territoire de Belfort (10,87 %), les Hautes-Alpes (10,53 %) et le Jura (10,47 %). Les départements de l'Indre (1,89 %), du Gers (1,25 %), de la Haute-Marne (0,00 %) et de la Lozère (0,00 %) ont les plus faibles fréquences. Spatialement, au regard de la figure 27, on note une certaine concentration de départements avec des fréquences supérieures à la moyenne (6 %) au centre (centre-nord), au sud/sud-est et vers le centre-sud. Sur la partie Est, les fréquences sont beaucoup plus variées avec une faible concentration de départements avec des fréquences élevées par rapport à la moyenne.

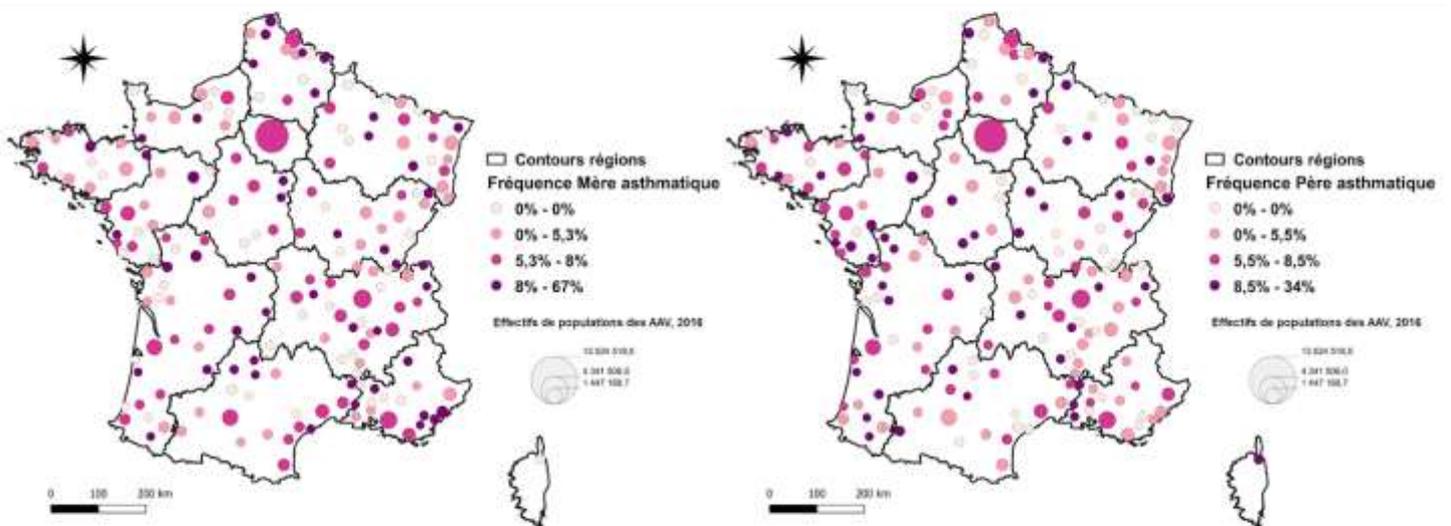
**Figure 27 : Fréquence distribution asthme chez les parents, par département en 2016.**



Pour les pères, c'est en Indre (15,09 %), Creuse (13,33 %), Haute-Corse et en Lozère (12,50 % chacune) que l'on recense les plus fortes prévalences (largement supérieures aux 6 % du l'échelle nationale). Trois de ces quatre départements sont situés au sud du pays. Et on retrouve les prévalences les plus faibles au niveau des départements du Cher, de l'Ariège et du Territoire de Belfort avec respectivement 1,32 % ; 0,00 % et 0,00 %. Pour la distribution spatiale, on remarque un agrégat de départements avec des valeurs supérieures à la moyenne le long de la façade occidentale du pays et vers le nord-est et centre-sud. À l'est et au sud, les concentrations sont beaucoup plus nuancées avec une alternance de départements aux fortes prévalences et d'autres avec des valeurs inférieures à la moyenne.

Concernant les AAV, à travers la figure 28 l'on note que 80 % d'entre elles ont des fréquences inférieures ou égales à 08 % (proche de la moyenne) pour ce qui est de la prévalence d'asthme chez les mamans des nutrinautes. De même, on remarque que pour les fréquences comprises entre 08 et 67 %, ce sont les petites AAV qui sont les plus concernées, cela étant lié au faible nombre de répondants dans ces AAV. Il est à noter que des grandes AAV comme Paris, Lille, Lyon, Marseille, Rennes et Nantes ont des fréquences comprises entre 5 et 8 %. Les prévalences sont distribuées de façon beaucoup plus homogène avec très peu de variations en fonction des zones (une petite concentration de fréquences élevées au sud).

**Figure 28 : Fréquence distribution asthme chez les parents au niveau des AAV en 2016.**



Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

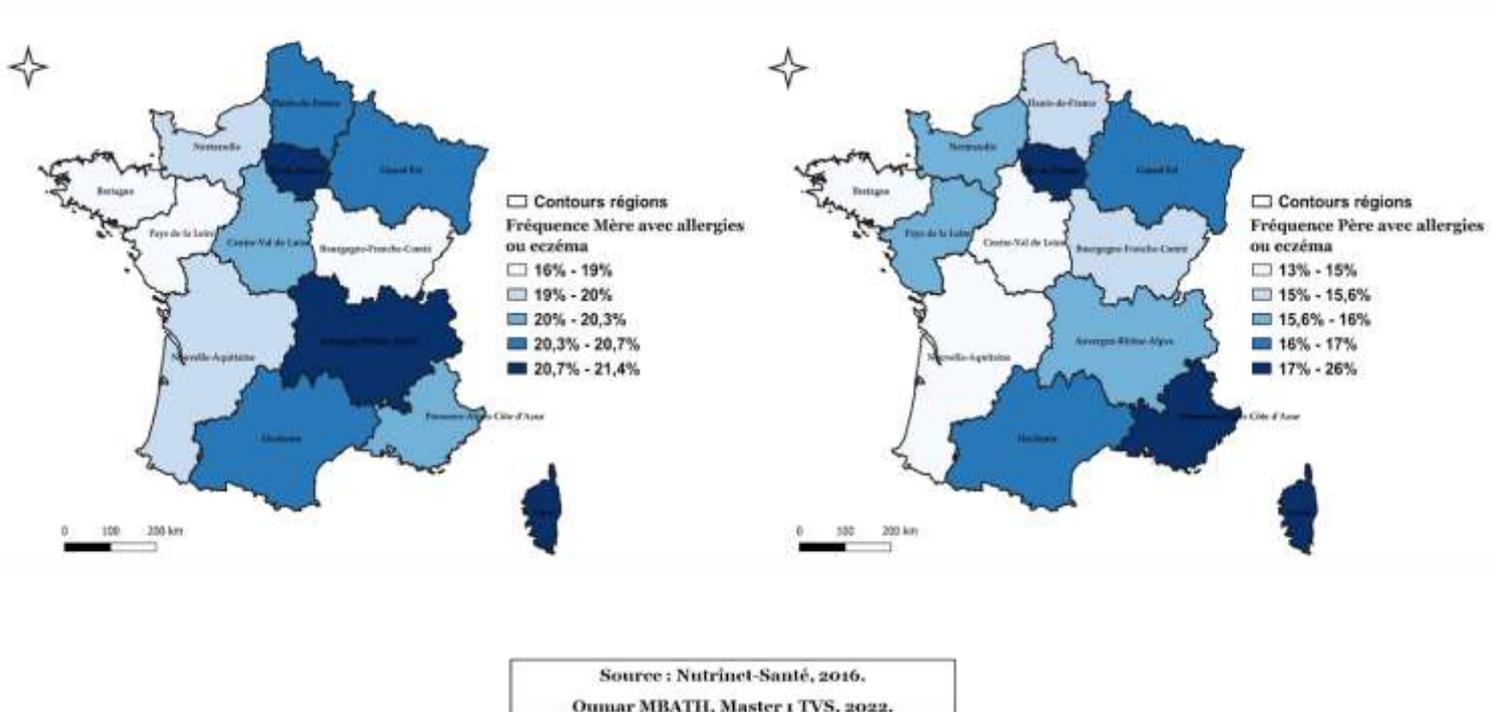
C'est la même situation susmentionnée qui se présente concernant les pères asthmatiques à l'échelle des AAV, au regard de la figure 28 ci-dessus. Avec, 80 % des AAV ayant des prévalences comprises entre 0 et 8,5 %. Des prévalences plus élevées (supérieures ou égales à 8,5 % jusqu'à 34 %) localisées au niveau des plus petites AAV. Les plus grandes AAV ont quasi toutes des prévalences tournant autour de la moyenne nationale et 8,5 %. On note cependant ici, une certaine concentration d'AAV présentant des prévalences supérieures à la moyenne au nord-ouest, sur une partie de l'ouest et au sud-est également.

Un autre facteur génétique en lien avec les parents que nous avons analysé est celui des allergies et/ou d’eczéma. Sachant le poids des allergies et de l’eczéma dans la survenue d’asthme (qui est après tout une maladie allergique), les données récoltées à travers cette question permettent ainsi de situer des espaces à risque et de les mettre en regard avec les informations recueillies auprès des nutrinateurs quant à leurs propres allergies respiratoires.

Notons qu’au plan national, nous avons une prévalence générale d’allergie et/ou d’eczéma de 16,1 % concernant les pères et 20,1 % du côté des mères. On a donc 4 points de pourcentage de différence entre les deux avec une plus forte prévalence chez les mamans. Ces prévalences varient cependant suivant les échelles.

A ce propos, la figure 29 illustre les disparités existant entre les régions. Concernant les mères, ces disparités ne sont pas énormes avec peu d’écart entre les régions ; en plus, la majorité des régions ont des fréquences se situant autour de la moyenne ou inférieures à celle-ci. Les trois régions qui se démarquent par des proportions supérieures à la moyenne sont l’Île-de-France, Auvergne-Rhône-Alpes et la Corse avec respectivement 21,33 ; 21,12 et 20,75 %. Les plus faibles prévalences sont localisées au niveau de la Bourgogne-Franche-Comté (17,66 %), de la Bretagne (16,36 %) et du Pays de la Loire (18,6 %).

**Figure 29 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents par région, en 2016.**



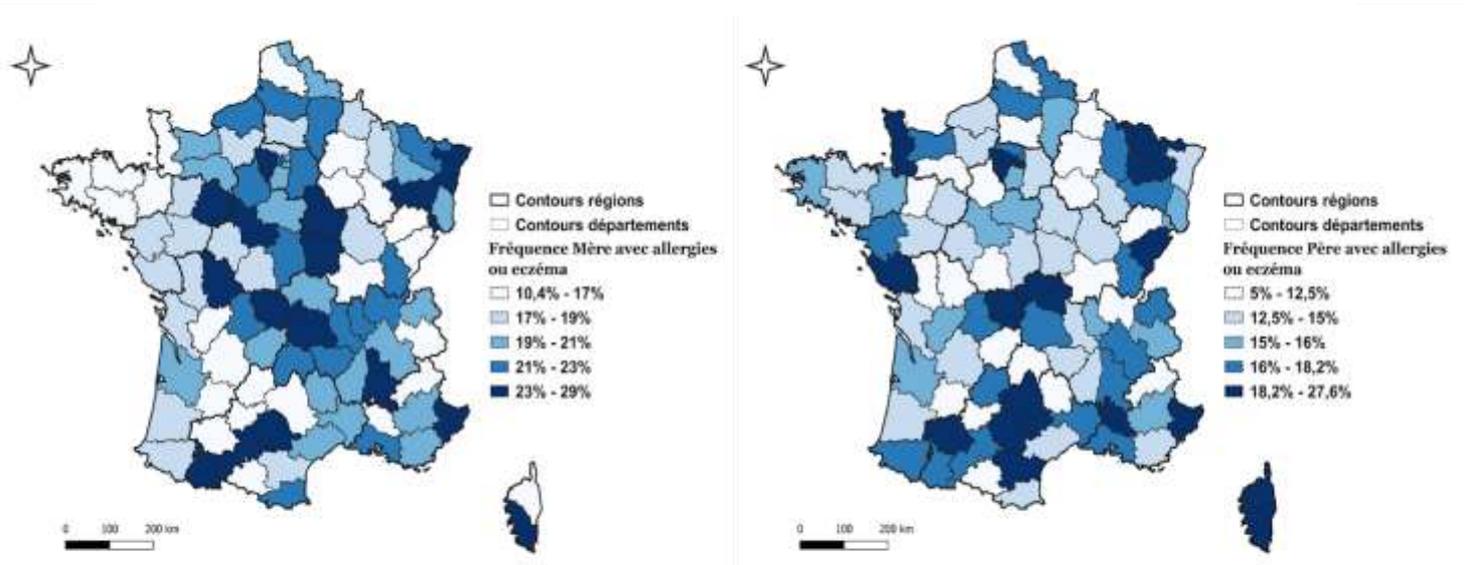
Pour les pères, la figure 29 montre également une distribution assez homogène avec plus de la moitié des régions (8) qui ont des fréquences inférieures à la moyenne et qui sont comprises entre 15,7 et 13,8 % ; et deux qui sont quasiment au même niveau que la moyenne nationale (Occitanie et Grand-Est avec 16,28 et 16,15 %). C'est en Corse (25,93 %) et en Île-de-France (18,06 %) où l'on retrouve les fréquences les plus élevées et pour le cas de la Corse, largement supérieures à la moyenne.

Au regard de ces deux cartes, il n'y a pas de zone géographique spécifique au développement de ces allergies ou de l'eczéma, mais la Corse et l'Île-de-France se démarquent nettement.

Voyons ce que cela donne au niveau départemental afin d'avoir une idée des variations inter-régionales et voir si des tendances se dégagent quant aux zones géographiques.

La figure 30 montre une répartition hétérogène des prévalences d'allergies ou d'eczéma aussi bien chez les mères que chez les pères des nutrinautes. Concernant les mères, on remarque que la partie occidentale du pays présente un regroupement de départements aux prévalences beaucoup plus faibles (toutes inférieures à la moyenne). C'est le cas aussi des départements situés à l'ouest du Grand-Est et une grande partie de ceux de la Bourgogne-Franche-Comté. Du sud des Hauts-de-France jusqu'au nord de l'Occitanie, on a un ensemble de départements avec des prévalences supérieures ou égales à la moyenne nationale. Avec notamment des départements comme la Creuse (29,03 %), la Vienne (27,97 %), les Vosges (25,96 %), les Alpes-Maritimes (25,49 %) et les Yvelines (25,04 %) qui ont les prévalences les plus élevées. Pour la Corse, c'est le département de la Corse du Sud qui a une fréquence élevée (25 %) à l'opposé de la Haute Corse qui a une prévalence de 16,1 %.

Figure 30 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents par département, en 2016.

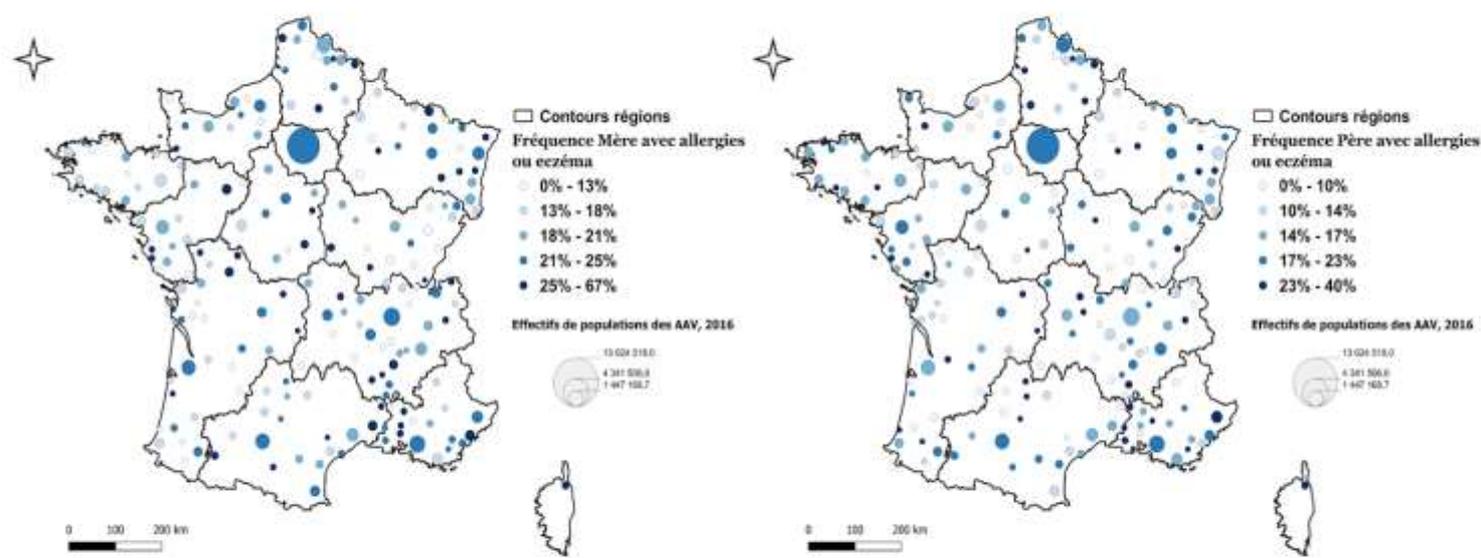


Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATHI, Master 1 TVS, 2022.

Pour les pères, la distribution est beaucoup moins marquée par des regroupements de départements avec de fortes prévalences. On remarque surtout que sur tout le territoire, on retrouve presque tous les niveaux de prévalence. Le centre se détache un peu de par la réunion de plusieurs départements avec des fréquences faibles -ou disons en dessous de la moyenne. Au sud, surtout au niveau de l'Occitanie, on retrouve des départements avec de fortes prévalences (Tarn, Aveyron, Gers avec 24,5 et 19,5 %). C'est aussi au sud où on retrouve les trois départements avec les plus fortes fréquences à savoir la Creuse (27,59 %), la Haute Corse (27,27 %) et la Corse du Sud (26,09 %). Cinq des huit départements franciliens ont aussi des prévalences au-dessus de la moyenne (le Val-de-Marne 19,68 %, Paris 19,22 %, les Yvelines 19,16 %, les Hauts-de-Seine 18,40 % et la Seine-Saint-Denis 17,6 %).

À l'échelle des AAV, la figure 31 montre une distribution spatiale où, ce sont les plus petites AAV qui ont des prévalences très élevées. Ceci pouvant être lié au biais de sélection mentionné plus haut avec en effet, très peu de réponses au niveau de ces petites AAV ce qui peut contribuer à “gonfler” les prévalences. Aussi, on a une distribution spatiale plutôt homogène avec dans chaque région ou zone, des AAV aux prévalences variées et donc pas de réel déséquilibre entre les territoires. Notons en outre que, les grandes AAV à l'image de Paris, Lyon, Marseille, Toulouse, Bordeaux et Nice ont des prévalences d'allergies ou d'eczéma assez élevées et situées entre 21 et 25 % pour les mères -donc supérieures à la moyenne) et entre 17 et 23 % pour les pères -au-dessus de la moyenne également. Lille, Montpellier, Nantes, Rennes, Caen, Le Havre ont quant à eux, des fréquences inférieures à la moyenne et situées entre 18 et 21 %, et 14, et 17 % respectivement pour les mères et les pères.

**Figure 31 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents au niveau des AAV, en 2016.**



Source : Nutrinet-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

### III. Géographie de l'asthme : quels espaces à risque ?

À travers les différents résultats issus du traitement des données de l'étude Nutrinet-Santé, il apparaît clairement que les espaces -régions, départements ou AAV- sont exposés aux facteurs de risque à des degrés différents. Avec des régions et zones cumulant plusieurs facteurs de risque et qui donc seraient parmi les plus exposées.

Concernant le tabagisme, le phénomène est très distribué à l'échelle nationale avec des niveaux d'exposition variant d'une région à une autre et surtout à l'intérieur des régions. Ce qui ressort nettement est une forte concentration du phénomène tabagique au nord-est, au sud, en Corse et dans les départements d'Île-de-France. Il y a également des proportions d'anciens fumeurs élevées partout en France (toutes supérieures ou égales à 30 %). Pour ce qui est du tabac au travail, les zones les plus exposées sont le sud (Corse, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie), le sud-est (Nouvelle-Aquitaine) et l'Île-de-France (cf. annexe 7, page 63).

À propos des allergies respiratoires (eczéma, rhinite allergique, rhume des foins et conjonctivite) la Corse, l'Île-de-France et le sud-est sont les zones les plus exposées. Le nord et nord-est sont moins exposés. Pour les allergènes et les moisissures, on remarque de forts niveaux d'exposition le long de la partie nord, au sud-ouest et en Corse. Notons aussi pour l'environnement intérieur que la Normandie et le Grand-Est qui ont des fréquences de non-aération des logements supérieures à la moyenne, ont aussi de très fortes fréquences d'utilisation des produits d'intérieur (cf. annexe 8 page 63).

Au niveau de la pollution, 3 des 4 polluants identifiés se concentrent au nord et le long de la façade orientale et au sud-est. De plus, les zones nord-est, ouest, sud-est et sud-ouest ont de fortes moyennes de concentration sur les 4 polluants analysés. Les départements des Hauts-de-France et d'Île-de-France sont particulièrement marqués par de très forts niveaux de concentration en particules fines (PM10 et PM2.5) en comparaison de la moyenne nationale. La Nouvelle-Aquitaine et la Bretagne sont les moins concernées par ces "fortes" pollutions.

Concernant les facteurs génétiques, du côté des mères, il n'y a pas de zones spécifiques qui se dégagent quant à la distribution spatiale de l'asthme et/ou des allergies et de l'eczéma. Les écarts sont souvent minimes et les fréquences varient beaucoup au sein des zones. Du côté des pères, il y a la Corse qui se démarque, particulièrement le département de la Haute Corse. Il y a aussi l'Île-de-France qui présente des prévalences plutôt fortes concernant les allergies ou l'eczéma et l'asthme.

En résumé, au regard des différents résultats et de la distribution spatiale des différents facteurs de risque étudiés, on constate qu'il y a des régions ou zones cumulant un certain nombre de facteurs de risque à des fréquences notables. L'on peut retenir que les zones qui se démarquent comme étant les plus à risque ou disons les plus exposées aux facteurs de risque de l'asthme sont : la Corse et l'Île-de-France qui ont de fortes fréquences dans quatre des cinq facteurs de risque que nous avons analysés. Les départements des Hauts-de-France, du nord-est, du centre-est et du sud sont aussi très exposés à ces facteurs de risque avec notamment un cumul de facteurs tels que le tabagisme, la pollution et les allergènes.

Ces tendances d'exposition aux facteurs de risque se confirment surtout en analysant à l'échelle départementale avec un groupe de 08 départements cumulant plusieurs fortes fréquences de facteurs associés à l'asthme. Il s'agit des deux départements de Corse ; des départements de Lozère et Hautes Pyrénées en Occitanie ; de Paris et du Val d'Oise en Île-de-France ; des Alpes Maritimes en Provence Alpes-Côte d'Azur ; et de la Creuse au Grand-Est.

C'est au niveau du centre, de l'ouest et une bonne partie de l'est où l'on a enregistré le moins de cumul de facteurs de risque même si certains départements situés au niveau de ces zones peuvent cumuler des niveaux d'exposition élevés et donc différents de la tendance générale décrite.

Ces différentes combinaisons de facteurs ont pu être mis en avant grâce au jeu d'échelle et c'est au niveau de l'échelle départementale où l'on a mieux pu les faire ressortir en évitant au maximum des biais liés à la représentativité. En effet, à travers l'échelle régionale, on a un aperçu (grossier) des tendances et degrés d'exposition ; des tendances qui se sont affinées au niveau des départements et se confirment très souvent au niveau des AAV. La seule problématique des AAV est liée au fait que très souvent il n'y a pas beaucoup de nutrinautes avec des données recensées ce qui fait qu'on note globalement au niveau des petites AAV (entre 20000 et 50000 habitants), de forts cumul de facteurs de risque liés aux fréquences élevées qui y sont notées. Pendant ce temps, dans les moyennes AAV (50000 à 10000 habitants), les fréquences varient un peu plus avec beaucoup plus de nutrinautes recensés et donc de diversité de réponses et/ou de situations. Pour les plus grandes AAV, on note beaucoup plus de variation au niveau des proportions de concentration des facteurs de risque. Cependant, on note aussi des cumuls importants de facteurs de risque au niveau de certaines grandes AAV comme Paris, Lille, Lyon, Toulouse et Marseille. Des cumuls sont notés aussi au niveau des AAV de Montpellier, Caen, Nice, Strasbourg et Rennes.

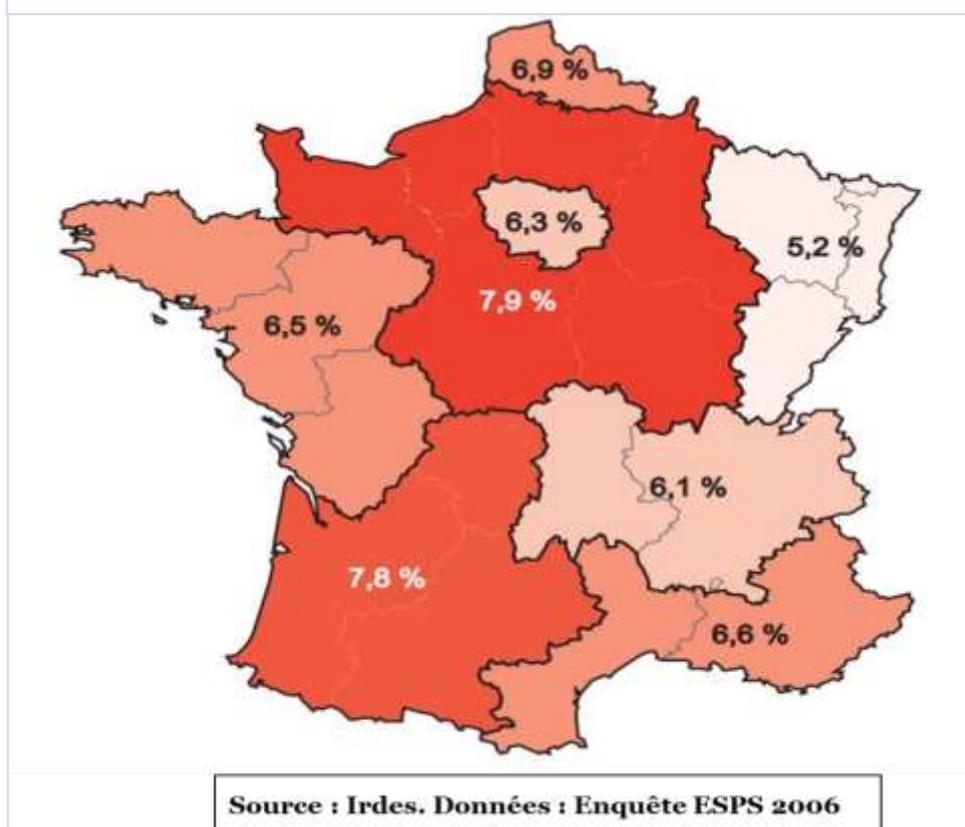
Nous pensons donc que l'échelle départementale, au regard des données collectées et surtout du nombre de nutrinautes, reste la plus pertinente pour analyser la distribution spatiale des facteurs de risque de l'asthme.

Ces résultats sont d'une certaine manière assez en phase avec les résultats issus d'études sur les prévalences d'asthme en France. En effet, d'après un rapport de l'IRDES (2011), les prévalences sont plus élevées dans les régions au climat humide : le sud-ouest (7,8 %) et le nord (6,9 %). Il y a également de fortes prévalences en Île-de-France avec 7,9 %. Des prévalences qui pour l'Île-de-France seraient certainement liées à d'autres facteurs que le climat humide « tels que la pollution atmosphérique ou la présence d'acariens dans l'habitat » (Com-Ruelle 2000, cité par IRDES 2011).

Et comme révélé par notre analyse, c'est au niveau du centre, de l'est et d'une partie de l'ouest où l'on retrouve le moins de cumul de facteurs de risque ; de même d'après les résultats de l'IRDES c'est au niveau des régions de l'est et du centre-est où on enregistre les prévalences d'asthme les plus faibles avec respectivement 5,2 % et 6,1 % d'asthmatiques. Ce sont aussi les mêmes tendances de prévalences qui ont été retrouvées dans le rapport de synthèse de Faure E. publié par le Caducee (2001) avec des fréquences beaucoup plus élevées au nord (7,5 %), à l'ouest (6,7 %) ainsi qu'au sud-ouest avec 7,3 % d'asthmatiques. À l'opposé des régions de l'arrière-pays où les prévalences sont plus faibles avec notamment 4,4 % dans l'Est et 4,8 % dans le centre-est.

Ci-dessous, la figure 32 issue du rapport de l'IRDES et portant sur les prévalences d'asthme en France. Le seul problème noté est que la Corse n'y est pas présente, mais si on la positionne toujours au sud du pays, elle fait donc très certainement partie des zones où les prévalences d'asthme sont assez élevées.

**Figure 32 : Taux de prévalence de l'asthme par régions en 2006**



Ce travail d'analyse est loin d'être exhaustif et d'ailleurs, met en évidence un certain nombre de perspectives de travaux afin d'aller plus loin et de traiter de façon optimale cette question de la géographie de l'asthme en France. Il s'agit notamment d'analyser beaucoup plus les disparités qui pourraient être notées entre le milieu urbain et celui rural. Nous n'avons pas pu traiter suffisamment de ces disparités, mais il existe des données qui pourraient aider à le faire et faire ressortir au mieux les niveaux d'exposition aux facteurs de risque de l'asthme en fonction du milieu de résidence. Il serait également pertinent d'analyser les disparités pouvant exister selon l'âge, le genre ou les situations sociales au niveau d'espaces bien définis. Dans le cadre de l'exposition aux pollutions, on pourrait mettre en avant les milieux de résidence des nutrinautes afin de déterminer les disparités pouvant exister entre les centres-villes, les périphéries et la campagne, mais aussi, entre les zones situées à côté de grands axes routiers (autoroute par exemple) ou de zones industrielles et d'autres zones qui en sont beaucoup plus éloignées. Il y a aussi les comportements alimentaires que nous n'avons pas analysés, mais qui pourtant peuvent constituer des sources d'allergies et/ou des maladies pouvant favoriser l'asthme et impacter négativement sur la qualité de vie des individus. Pour dire que les perspectives d'analyse sont nombreuses d'autant plus que cette base de données est très riche et bien fournie.

## Conclusion

Les maladies respiratoires sont aujourd'hui encore un des plus grands problèmes de santé rencontré singulièrement en occident. Faisant partie de celles-ci, l'asthme est toujours très présent et concerne des millions de personnes à travers le monde. En France, les prévalences sont plutôt importantes et ont poussé l'Etat à se mobiliser afin de maîtriser cette maladie « allergique » et de garantir à tout un chacun une bonne qualité de vie. C'est une maladie, comme nous l'avons vu, multifactorielle avec une combinaison de facteurs génétiques, environnementaux et comportementaux. La place de la génétique dans cette pathologie a été mise au jour par plusieurs études et dans le cadre de ce travail, nous avons pu en analyser quelques points en insistant notamment sur les parents des nutrinautes à travers l'analyse de leur prévalence d'asthme et/ou d'allergies respiratoires. Le facteur environnemental également avec la pollution, le tabagisme, le cadre de vie et les allergènes extérieurs constitue lui aussi un des éléments moteurs de l'asthme.

Au cours de notre travail d'analyse, nous avons posé un certain nombre d'hypothèses qui après analyse des résultats sont pratiquement toutes vérifiées. En effet, grâce à la revue de la littérature sur l'asthme et ses facteurs de risque, nous avons pu noter qu'effectivement, les facteurs génétiques, le tabagisme, les allergènes extérieurs, la pollution chimique et particulaire, la salubrité du cadre de vie sont les principaux facteurs de risque de l'asthme. Et qu'à cet effet, de par leur distribution spatiale, ils participent à la construction d'espaces à risque.

Concernant notre seconde hypothèse en lien avec la variation de la vulnérabilité face à l'asthme suivant les régions et les zones géographiques, elle est vérifiée. Ainsi, à travers nos traitements et analyses des données issues de l'étude Nutrinet-Santé, nous avons pu réaliser des cartes de distribution spatiale des facteurs de risque de l'asthme. Ces cartes ont assez souvent fait ressortir une diffusion hétérogène des facteurs de risque avec des variations entre régions, au sein des régions et même entre les différentes zones du pays. Quant à notre troisième hypothèse, elle est en partie vérifiée, car nous avons pu voir qu'il existe des disparités géographiques au plan du cadre de vie et de l'environnement expliquant les différents niveaux d'exposition aux facteurs de risque environnementaux. Ainsi, on a pu noter de fortes concentrations de pollutions au niveau des zones industrielles nord et nord-est et au niveau du sud-ouest agricole de même que sur une partie de l'ouest du pays. Il y a également un fond très intéressant au niveau de la base de données de l'étude afin d'analyser de façon beaucoup plus approfondie, les disparités sociales pour les mettre en corrélation avec les facteurs de risque

identifiés. De même que les comportements nutritionnels qu'il serait pertinent d'analyser afin de voir s'il existe des disparités suivant les zones et surtout suivant les catégories socio-professionnelles.

Globalement, nous avons pu atteindre notre objectif de recherche, car à la fin de ce travail d'analyse, on peut affirmer qu'il existe une géographie de la vulnérabilité face à l'asthme en France. En effet, nous avons pu identifier les principaux facteurs de risque de l'asthme et analyser leur distribution spatiale à l'échelle de la France métropolitaine. Cela nous a permis de savoir dans quelle mesure on peut parler de géographie de l'asthme en France. Nous avons pu démontrer également que les niveaux de vulnérabilité suivent une logique géographique avec des zones et des régions cumulant plusieurs facteurs de risque (nord, nord-est, sud, sud-ouest) et d'autres avec beaucoup moins de cumuls (partie ouest surtout et le centre du pays). On peut retenir ainsi que la distribution spatiale de ces facteurs de risque associés à l'asthme varie très souvent en fonction des zones et des régions.

Les perspectives de travaux sont nombreuses et ce présent travail n'est en partie qu'une entrée dans la base d'études afin d'essayer de dégager des tendances d'exposition. Tendances qu'il serait intéressant de mettre en regard avec les prévalences d'asthme (recensées dans l'étude Nutrinet-Santé). Mais aussi, tendances à approfondir afin de combiner au mieux les différents facteurs de risque pour permettre une meilleure visibilité des zones sensibles et participer le cas échéant à la fourniture d'éléments d'analyse et scientifiques pour l'orientation des décisions afin de mettre la géographie au service de la communauté.

## Bibliographie

1. BONAY M., AUBIER M., (2007) Pollution atmosphérique et maladies respiratoires allergiques. In *Med Sci (Paris)*, vol. 23, N°2, Février 2007. Pp.187-192.
2. BOULET L. P., et al. (1997). « Comparative degree and type of sensitization to common indoor and outdoor allergens in subjects with allergic rhinitis and/or asthma. » In *Clinical and experimental allergy : journal of the British Society for Allergy and Clinical Immunology*, vol. 27,1. Pp.52-59.  
Lien : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9117881/>.
3. BOUZIGON E. et al., (2015). Facteurs génétiques et environnementaux de l'asthme et de l'allergie : synthèse des résultats de l'étude EGEA. In *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 32, Pp. 822-840
4. COM-RUELLE L., et al. (2000). L'asthme en France selon les stades de sévérité, In CREDES, Rapport n° 489 (biblio n° 1290) Février 2000. 191 p.
5. DA COSTA M-A., (2020). Allergie aux acariens : mécanismes immunologiques, prévention, stratégies thérapeutiques. Sciences pharmaceutiques., 118 p. hal-03298160.
6. DEGUEN S., et al., (2022). « Inégalités sociétales et exposome urbain : Des origines sociales pour des expositions différentes ». In *Med Sci (Paris)*, vol. 38, Janvier 2022. Pp. 75-80.
7. DELMAS MC., FUHRMAN C., (2010). « L'asthme en France : synthèse des données épidémiologiques descriptives ». In *Revue des Maladies Respiratoires*, vol. 27, Pp. 151-159.
8. DELMAS MC., et al. (2014). L'enquête nationale de santé en milieu scolaire ; résultats 2008-2009. In *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 2014.
9. GUERRA S. et al. (2002). « La rhinite en tant que facteur de risque indépendant de l'asthme de l'adulte. » In *Journal of allergy and clinical immunology*, vol 109, Pp. 419-425. Lien : [https://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(02\)12834-X/fulltext](https://www.jacionline.org/article/S0091-6749(02)12834-X/fulltext).
10. GUILLIEN A., et al. (2021). « The Exposome Approach to Decipher the Role of Multiple Environmental and Lifestyle Determinants in Asthma. » In *International journal of environmental research and public health*. Vol. 18, 14 p.
11. IRDES, (2011). L'asthme en France en 2006 : prévalence, contrôle et déterminants, Rapport n° 549 (biblio n° 1820) - Janvier 2011. 122 p.

12. JABRI H. et AL., (2016). « Étude comparative de l'asthme au milieu rural et l'asthme au milieu urbain ». In *Revue Française d'Allergologie*. Vol. 56, Issue 3, 04/2016, 299 p.
13. JEGOU B., (2020). Le paradigme de l'exposome : définition, contexte et perspective. In *Med Sci (Paris)*, Vol. 36, N°11, Novembre 2020, Pp. 959-960.
14. LEYNAERT B., et al., « Association between asthma and rhinitis according to atopic sensitization in a population-based study. » In *The Journal of allergy and clinical immunology*, vol. 113. Pp. 86-93. Lien : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14713912/>.
15. LOS H., et al. (1999). « The importance of genetic influences in asthma. » In *The European respiratory journal*, vol. 14,5. Pp. 1210-1227.
16. MEADE M. S., et EMCH M., (2010). *Medical Geography*. 3rd Ed., The Guilford Press.
17. NAEGELE A., et al., (2016). L'acarien transporteur d'allergènes. In *Revue Française d'Allergologie*. Février 2016, vol 56(1), Pp. 29-33.
18. NELSON H. S., (2000). « The importance of allergens in the development of asthma and the persistence of symptoms. » In *The Journal of allergy and clinical immunology*, vol. 105,6 Lien : [https://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(00\)57820-8/fulltext](https://www.jacionline.org/article/S0091-6749(00)57820-8/fulltext).
19. PAULI G. F., Bessot J.C. (2013). « Les acariens : biologie, écologie et actualités des allergènes moléculaires. » In *Revue Française d'Allergologie*, Volume 53, Pp. 45-58.
20. PICHERAL H., BAILLY A., (1984). « La géographie de la santé », In *Les concepts de la géographie humaine*, Paris, A. Colin. Pp. 147-156.
21. PRUDHOMME A., (2016). « Maladies respiratoires : BPCO et asthme ». In *Traité de santé publique*. Pp. 523-529. Lien : <https://doi.org/10.3917/lav.bourd.2016.01.0548>.
22. SIBBALD B. et al. (1980). Genetic factors in childhood asthma. *Thorax*, vol. 35, Pp. 671-674
23. Simpson E. L., et al. (2013). « Current issues in atopic comorbidities and preventing the atopic march ». *Seminars in cutaneous medicine and surgery* vol. 31, Suppl (2012). Pp. 6-9.
24. TEMAM S., (2017). Déterminants sociaux et asthme : approche épidémiologique. *Santé publique et épidémiologie*. Université Paris-Saclay.

25. WILD C. P., (2005). « Complementing the Genome with an “Exposome” : The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology » In *Cancer Epidemiology Biomarkers Prevalence*. Vol 14 (8), Pp. 1847-1850.
26. ZHENG T et al., (2011). « The Atopic March : Progression from Atopic Dermatitis to Allergic Rhinitis and Asthma. » In *Allergy, asthma & immunology research*, vol. 3. Pp. 67-73.
27. ZMIROU-NAVIER D., (2016). « 42. Risques pour la santé liés à l’environnement : état des lieux et principes de sécurité sanitaire environnementale ». In *Traité de santé publique* (2016), P. 395-404. Lien : <https://www-cairn-info.ezproxy.u-pec.fr/traite-de-sante-publique--9782257206794-page-395.htm?contenu=article>.

## Webographie

- 1- AMELI., Comprendre l’Asthme de l’adulte. Janvier 2022. Lien : <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/asthme/asthme-comprendre>.
- 2- Association Asthme & Allergies. Des Faits et chiffres pour comprendre l’allergie. (2017). Consulté le 30/07/2022. Lien : <https://asthme-allergies.org/faits-chiffres-comprendre-lallergie/>.
- 3- FAURE E., (2001). L’asthme. In Caducee. <https://www.caducee.net/DossierSpecialises/Pneumologie/asthme.asp>. Consulté le 17/05/2022
- 4- INSERM (2017). Asthme : Une inflammation chronique des bronches de mieux en mieux contrôlée. Consulté le 29/05/22. Lien : <https://www.inserm.fr/dossier/asthme/>.
- 5- Métropolitiques : Les inégalités de santé respiratoire entre les villes : Dimensions socioéconomiques et environnementales. Par C. Aschan-Leygonie & S. Baudet-Michel. 2014. Lien : <https://metropolitiques.eu/Les-inegalites-de-sante.html>.
- 6- Santé Publique France., (2021). L’asthme : la maladie. Lien : <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/asthme>. Consulté le 15/05/2022.
- 7- The Lancet, « Asthma—hope for the future ? », Editorial, Vol. 386, 12 septembre 2015. Lien : [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(15\)00192-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(15)00192-0/fulltext).

## Liste des figures

Figure 1 Répartition des nutrinautes par région, en 2016. ....	14
Figure 2 : Prévalence de l’asthme selon la profession de l’individu .....	17
Figure 3 : Fréquences de distribution des fumeurs et des anciens fumeurs par région, 2016. ....	19
Figure 4 : Fréquences de distribution des fumeurs et des anciens fumeurs par département, 2016. ....	20
Figure 5 : Cartes de la distribution des fumeurs et des anciens fumeurs selon les AAV, 2016. ....	21
Figure 6 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du Rhume des foins par région, 2016.....	22
Figure 7 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du rhume des foins par département, 2016. .....	23
Figure 8 : Cartes de la distribution de la rhinite allergique et du rhume des foins au niveau des AAV, 2016. ....	24
Figure 9 : Distribution spatiale de l’Eczéma et de la conjonctivite par région, 2016 .....	25
Figure 10 : Distribution spatiale de l’eczéma et de la conjonctivite par département, 2016.....	26
Figure 11 : Distribution spatiale de l’eczéma et de la conjonctivite au niveau des AAV, 2016. ....	27
Figure 12 : Sensation odeur de moisi dans les logements par région. Logement habité au moins pendant 01 an.....	28
Figure 13 : Sensation odeur de moisi dans les logements par département. Logement habité au moins pendant 01 an.....	29
Figure 14 : Sensation odeur de moisi dans les logements à l’échelle des AAV. Logement habité au moins pendant 01 an.....	30
Figure 15 : Sensation d’humidité dans les logements par région. ....	31
Figure 16 : Sensation d’humidité dans les logements par département. ....	31
Figure 17 : Sensation d’humidité dans les logements par AAV.....	32
Figure 18 : Fréquence de non-aération des logements par région. ....	34
Figure 19 : Fréquences de non-aération des logements par département. ....	35
Figure 20 : Concentrations moyennes en particules fines (PM <sub>2.5</sub> et PM <sub>10</sub> ) par région en 2016 . ....	36
Figure 21 : Concentrations moyennes en particules fines (PM <sub>2.5</sub> et PM <sub>10</sub> ) par département en 2016.....	37
Figure 22 : Concentrations moyennes en particules fines (PM <sub>2.5</sub> et PM <sub>10</sub> ) par AAV en 2016. ....	38
Figure 23 : Concentrations moyennes en ozone (O <sub>3</sub> ) et Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> ) par région en 2016 . ....	39
Figure 24 : Concentrations moyennes en ozone (O <sub>3</sub> ) et Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> ) par département en 2016. .....	40
Figure 25 : Concentrations moyennes en ozone (O <sub>3</sub> ) et Dioxyde d’azote (NO <sub>2</sub> ) en 2016 des AAV. ....	41
Figure 26 : Fréquence distribution asthme chez les parents, par région en 2016. ....	42
Figure 27 : Fréquence distribution asthme chez les parents, par département en 2016. ....	43
Figure 28 : Fréquence distribution asthme chez les parents au niveau des AAV en 2016.....	44
Figure 29 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents par région, en 2016. ....	45
Figure 30 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents par département, en 2016. ....	47
Figure 31 : Prévalences allergies ou eczéma chez les parents au niveau des AAV, en 2016.....	48
Figure 32 : Taux de prévalence de l’asthme par régions en 2006 .....	52

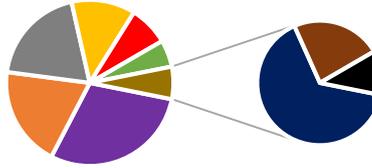
## Table des matières

REMERCIEMENTS .....	7
SIGLE ET ACRONYMES.....	7
INTRODUCTION.....	6
PROBLÉMATIQUE .....	9
OBJECTIFS, QUESTIONS ET HYPOTHÈSES DE RECHERCHE. ....	11
MÉTHODOLOGIE .....	13
RÉSULTATS .....	15
<b>I. DES FACTEURS DE RISQUE DE L’ASTHME .....</b>	<b>16</b>
<b>I.1- DES FACTEURS GÉNÉTIQUES .....</b>	<b>16</b>
<b>I.2- DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX.....</b>	<b>16</b>
<b>I.2.1- Asthme et inégalités socio-environnementales ? .....</b>	<b>17</b>
<b>I.2.2- De la distribution spatiale de l’asthme et de ses facteurs de risque.....</b>	<b>18</b>
<b>II. DE LA DISTRIBUTION SPATIALE DE FACTEURS DE RISQUE.....</b>	<b>18</b>
<b>II.1- DISTRIBUTION SPATIALE DU TABAGISME.....</b>	<b>18</b>
<b>II.2- DES ALLERGIES RESPIRATOIRES .....</b>	<b>22</b>
<b>II.2.1- Rhinite allergique et Rhume des foins.....</b>	<b>22</b>
<b>II.2.2- Eczéma et conjonctivite.....</b>	<b>25</b>
<b>II.3- DES FACTEURS DE RISQUE ENVIRONNEMENTAUX : ALLERGÈNES ET POLLUTIONS .....</b>	<b>28</b>
<b>II.3.1- Distribution spatiale des allergènes.....</b>	<b>28</b>
<i>Encadré 1 : Lien entre sensation de moisissure et sensation d’humidité .....</i>	<b>33</b>
<b>II.3.2- Pollutions en France, quels espaces saturés ? .....</b>	<b>35</b>
<b>II.4- DES FACTEURS GENETIQUES : ASTHME ET ALLERGIES RESPIRATOIRES CHEZ LES PARENTS.....</b>	<b>41</b>
<b>III. GÉOGRAPHIE DE L’ASTHME : QUELS ESPACES À RISQUE ? .....</b>	<b>49</b>
CONCLUSION .....	52
BIBLIOGRAPHIE.....	55
Webographie .....	57
LISTE DES FIGURES.....	58
Annexes.....	60

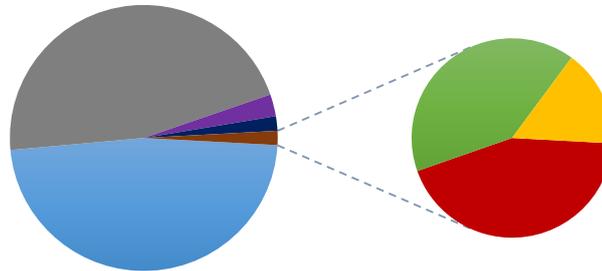
# Annexes

**Annexe 1 : Fréquence de nutrinautes selon le niveau de diplôme.**

- BTS\_BUT\_DEST\_DEUG\_Licence
- Master1\_master2
- Doctorat\_Grandes\_écoles
- CAP\_BEP\_BEPC\_BEPS\_BE\_BC
- Bac\_général
- Bac\_T\_Bac\_Pro

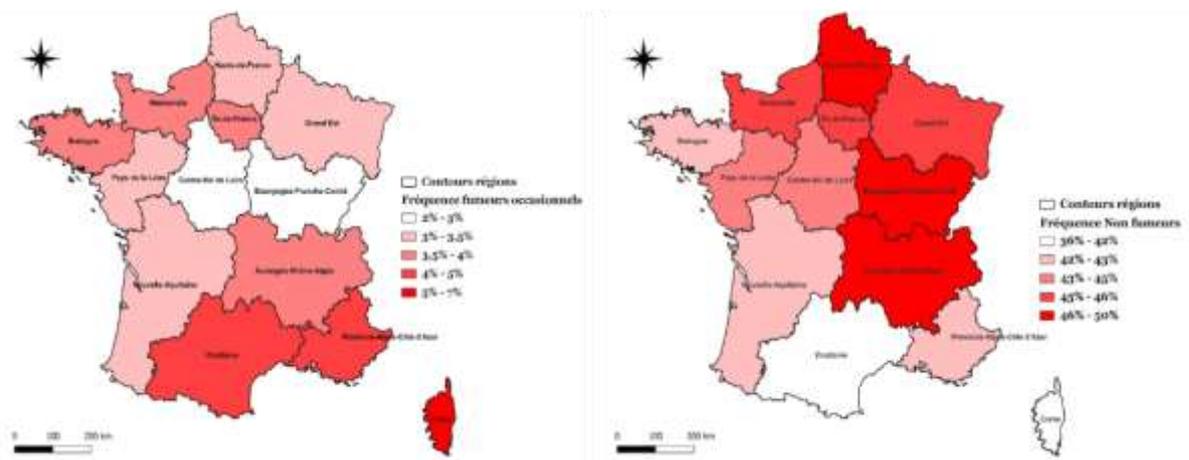


**Annexe 2 : Fréquence nutrinautes selon la situation d'emploi**



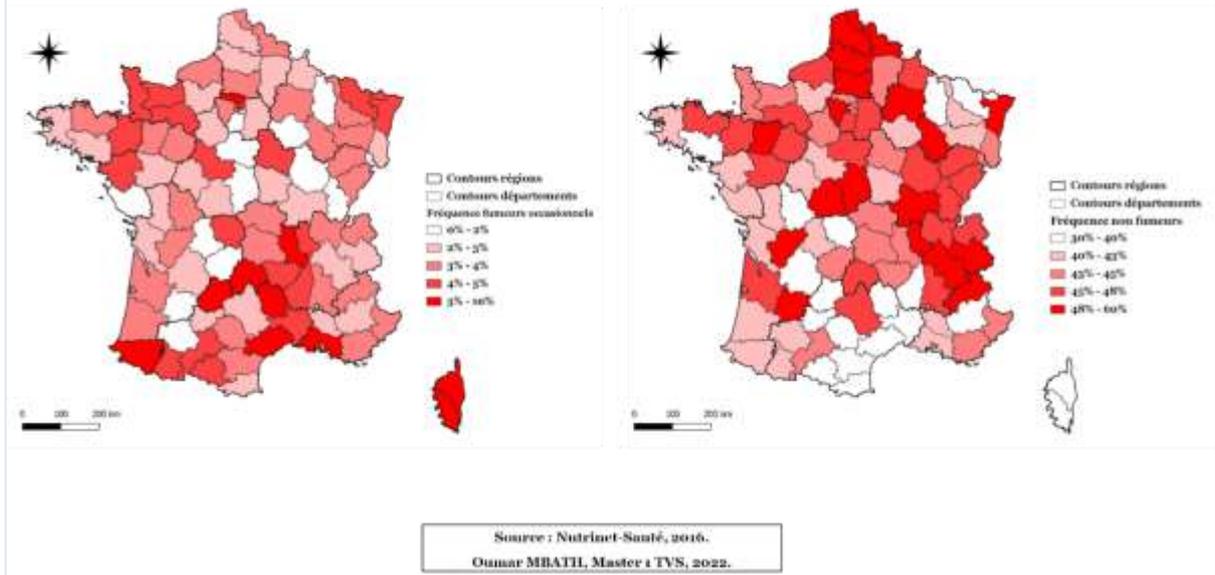
- Retraité
- Salarié ou actif
- Sans activité
- Chômage
- Maladie
- Invalidité
- Etudiant ou élève

**Annexe 3 : Répartition des fumeurs occasionnels et des non-fumeurs par région, 2016**

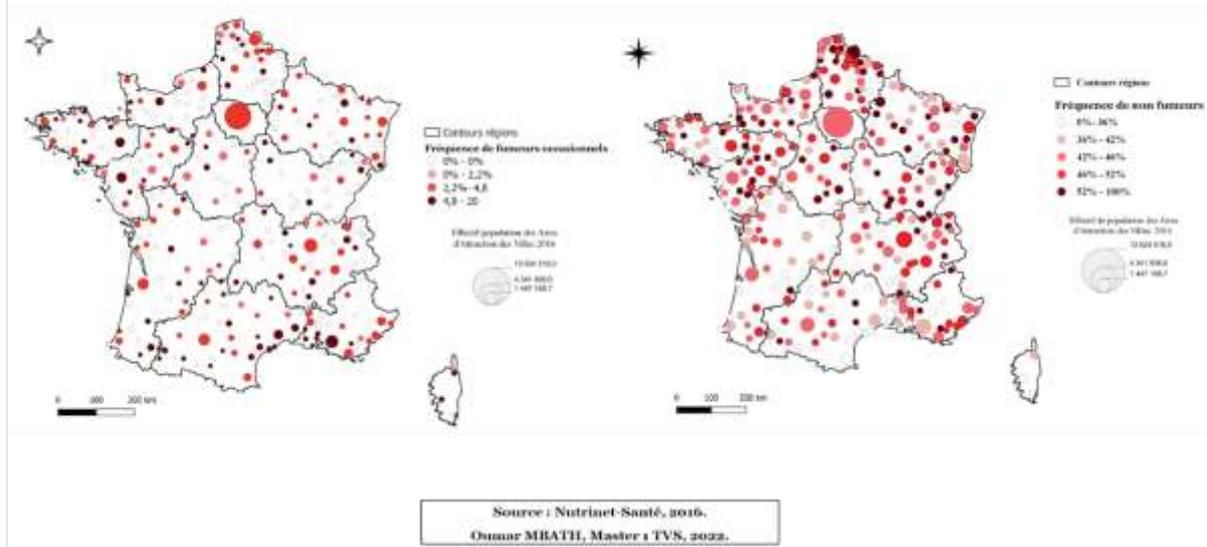


Souree : Nutriact-Santé, 2016.  
Oumar MBATH, Master 1 TVS, 2022.

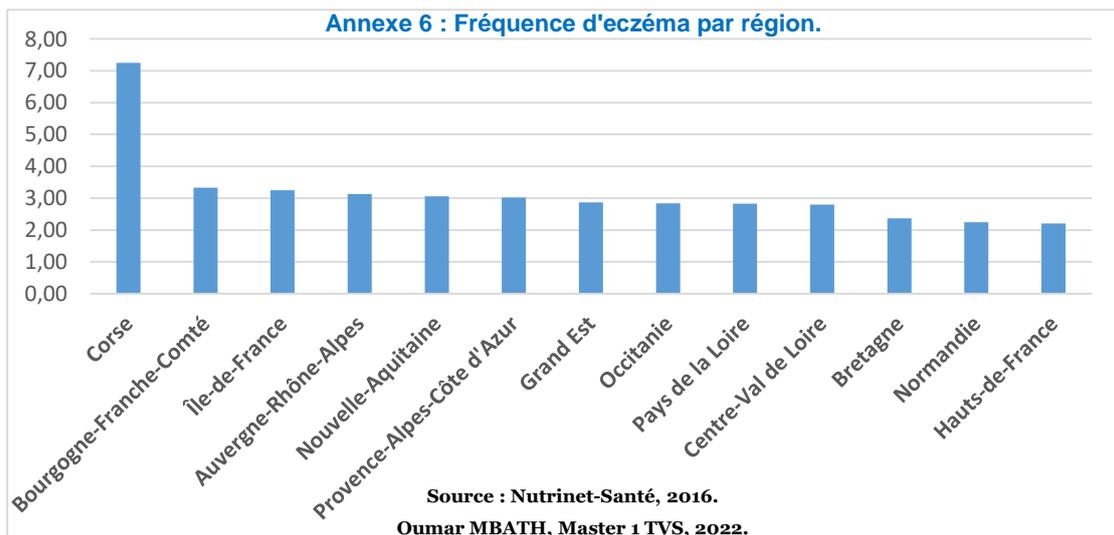
**Annexe 4 : Répartition des fumeurs occasionnels et des non-fumeurs par département, 2016.**



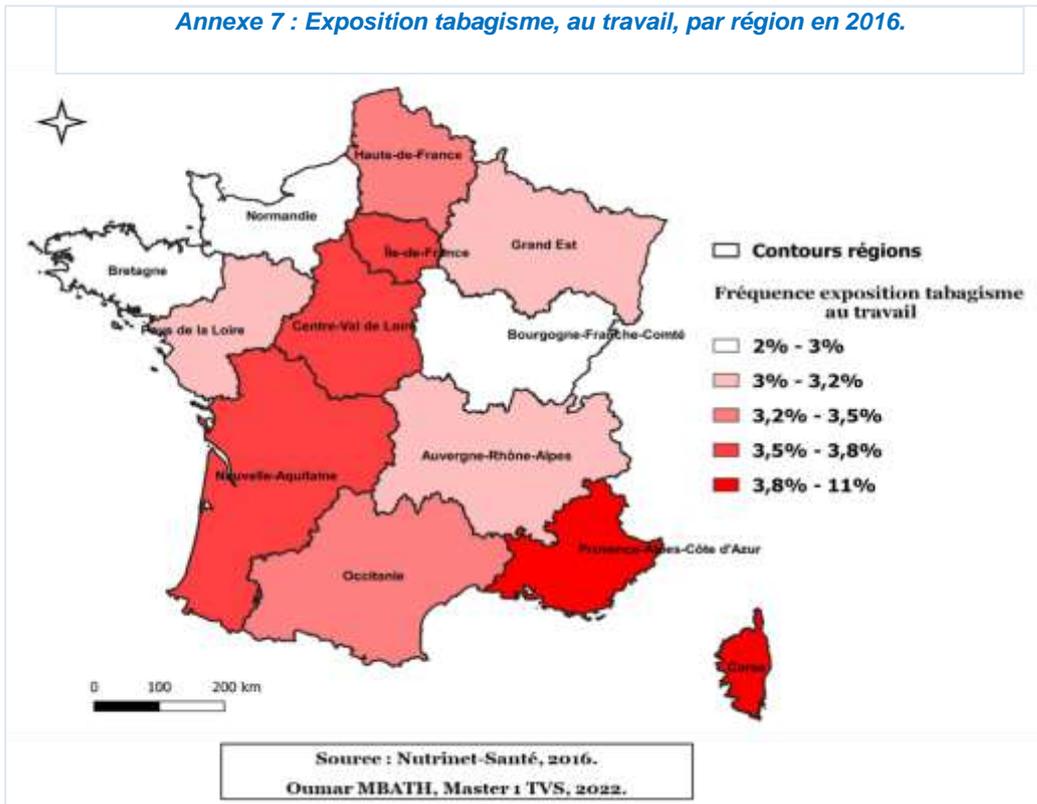
**Annexe 5 : Répartition des fumeurs occasionnels et des non-fumeurs par AAV, 2016.**



**Annexe 6 : Fréquence d'eczéma par région.**



Annexe 7 : Exposition tabagisme, au travail, par région en 2016.



Annexe 8 : Fréquences d'utilisation de produits d'intérieur par région en 2016.

