#5

GIEC NORMAND

QUALITÉ DE L'AIR

Synthèse réalisée par **l'Agence Normande de la Biodiversité et du Développement Durable** (ANBDD) à partir de la note produite par **Christophe LEGRAND** (Atmo Normandie) et **Olivier CANTAT** (LETG Caen)

RÉGION NORMANDIE
www.normandie.fr

UN GIEC POUR LA NORMANDIE

La Région Normandie a confié à un groupe de 23 chercheurs et experts normands l'étude des conséquences locales du changement climatique, pour éclairer l'action politique et mieux informer le grand public.

MÊME COMBAT

- En référence au Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat mis en place en 1988, à la demande des sept plus grandes puissances économiques de la planète, **la Région Normandie a créé un GIEC normand.** À l'image de son aîné, il associe les meilleurs experts **pour appréhender les conséquences possibles du changement climatique en Normandie.**

23 SPÉCIALISTES

- **Le GIEC normand est composé de 23 chercheurs et experts, tous issus d'universités et agences normandes.** Il est coprésidé par **Stéphane Costa,** professeur de Géographie Physique et environnement à l'Université de Caen Normandie, également président du Conseil scientifique de la stratégie nationale de gestion du trait de côte, et **Benoit Laignel,** professeur en géosciences et environnement à l'Université de Rouen Normandie et membre du GIEC international. **Il regroupe climatologues, géographes, écologues, géomorphologues, agronomes, écophysiologistes, géologues, biologistes, océanologues, épidémiologistes…**

9 DOMAINES D'ÉTUDE

- De janvier à décembre 2020, **ils ont établi un diagnostic dans neuf domaines d'étude :** les changements climatiques et aléas météorologiques, la qualité de l'air, l'eau, la biodiversité, les sols et l'agriculture, la pêche et la conchyliculture, les territoires (habitat et mobilités), les systèmes côtiers, la santé (pollutions, nouvelles maladies).

ÉTAT DES LIEUX

- La somme de leurs travaux est traduite au sein d'un corpus de documents de synthèse à destination de tous les décideurs de la région et du grand public. **Grâce à ce travail de projection, le GIEC normand endosse le rôle de lanceur d'alerte auprès des normands.**

POUR EN SAVOIR +

Suivez l'évolution de travaux de recherche du GIEC normand sur **normandie.fr**

La pollution atmosphérique en chiffre et en Normandie

La pollution atmosphérique induit des conséquences sanitaires importantes. C'est pourtant un sujet émergent, et ce n'est que depuis peu que ses effets ont pu être quantifiés et qu'une réelle prise de conscience est apparue.

Au regard de l'impact sanitaire majeur de la pollution atmosphérique sur la population française, il convient de comprendre les évolutions possibles de la qualité de l'air imputables aux modifications du climat à venir.

QUELQUES CHIFFRES

En France, **la pollution atmosphérique est la 3ème cause de mortalité après le tabagisme et l'alcoolisme.** Si les seuils de protection de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour l'ozone et les particules étaient respectés, ce seraient 17 000 décès évités annuellement dans le pays. Santé Publique France établit également que si toutes les communes atteignaient les concentrations les plus faibles observées dans les communes de typologie équivalente (en matière de type d'urbanisation et de taille), 34 000 décès seraient évités chaque année en France.

Données et modèles utilisés dans le cadre de cette étude

Cette synthèse s'appuie sur les publications concernant les relations entre climat, changement climatique et qualité de l'air, et plus précisément à l'échelle régionale sur les synthèses déjà réalisées par ou à partir des données d'Atmo Normandie depuis la création de son réseau d'observation, en croisement avec les données météorologiques disponibles sur la même période.

Atmo Normandie gère 45 stations de mesures automatiques de la pollution. Ces stations sont équipées d'un ou plusieurs analyseurs mesurant chacun les concentrations d'un polluant défini. En complément, plusieurs laboratoires mobiles de surveillance permettent de réaliser des campagnes de mesures sur les territoires non couverts par des stations fixes. Les stations sont généralement implantées dans des lieux représentatifs de l'exposition de la population. Elles peuvent caractériser la pollution de fond, à l'écart des sources importantes de polluants ou la pollution de proximité, telle que celle rencontrée au bord d'un axe routier très fréquenté ou d'une source industrielle. Enfin, Atmo Normandie exploite un capteur de pollens.

En complément de ces mesures directes, Atmo Normandie dispose de plusieurs moyens de modélisation : modèles régionaux et nationaux, modèles urbains ou inventaire des émissions.

Évolution de la qualité de l'air en Normandie au cours des dernières décennies = LES CONSTATS

Les études du GIEC *(NDLR : international)* pointent **le faible degré de confiance dans les évaluations de l'impact des changements climatiques sur la qualité de l'air.**

Le groupe d'experts relève deux types de pollution pour lesquelles les conséquences de l'évolution du climat doivent être étudiées : **l'ozone et les particules.** Un troisième sujet, lié à la migration des espèces végétales vers le nord, serait **l'apparition de nouveaux types de pollens en Normandie** pouvant avoir un impact sanitaire important.

1

L'ozone (O_3) est l'un des **polluants les plus préoccupants et le plus complexe :** formé à partir d'autres polluants de sources variées, c'est un polluant toxique, phytotoxique et un gaz à effet de serre. Il présente une répartition géographique plutôt atypique puisque **les campagnes sont plus impactées par ce polluant que les villes.**

Sa concentration dans la basse atmosphère a augmenté d'un facteur 5 depuis l'ère pré-industrielle sur l'Europe de l'Ouest, et augmente toujours malgré les actions engagées pour réduire les concentrations. En Normandie, selon les sites de mesure, l'augmentation des concentrations moyennes annuelles d'ozone sur les dix dernières années sont comprises entre 8 % et 26 % . Sur ces 18 sites de mesure, la concentration moyennée est passée de 49 µg/m³ en 2009 à 57 µg/m³ en 2020.

2

Les particules fines de l'air (PM 10 et PM 2,5), classées cancérigènes certains, peuvent favoriser, même à des concentrations basses, la survenue de pathologies cardiovasculaires et respiratoires, voire de décès, que ce soit pour des expositions ponctuelles ou chroniques. Leurs effets dépendent de leurs tailles et de leurs compositions. D'autres effets ont récemment été suggérés par la recherche : maladies neurodégénératives et troubles cognitifs, maladies chroniques comme le diabète.

Deux situations météorologiques sont favorables en Normandie pour l'apparition d'épisodes de fortes concentrations de particules :

- **Les épisodes hivernaux calmes et froids,** lors desquels les particules fines (dites primaires) notamment émises par les transports routiers, l'industrie et le chauffage individuel (au bois ou au fioul) se trouvent piégées au niveau du sol sur le lieu de leur émission. Ce phénomène est dû, par grand froid, à la faible dispersion des polluants dans l'atmosphère à cause d'une inversion de température dans les basses couches (air plus dense près du sol). L'intensité de la pollution est fortement liée aux émissions locales dans ce type d'épisode.

- **Les épisodes printaniers de beau temps avec des masses d'air d'origine continentale** induisant la production de particules majoritairement de type secondaire, c'est-à-dire créées dans l'atmosphère à partir de polluants précurseurs (émis notamment par l'agriculture et les transports routiers), par beau temps avec une influence continentale des masses d'air (import de pollution d'autres régions ou d'autres pays). Lors de ces épisodes, les intensités de pollution sont homogènes sur de vastes territoires, qu'ils soient urbains ou ruraux.

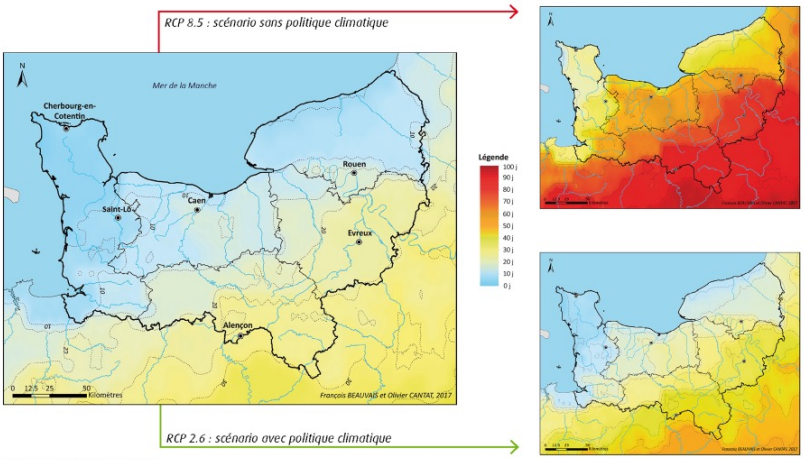
3

Les pollens : ils peuvent provoquer des réactions physiologiques, accentuées lors de pics de pollution.

[1] *Estimation sur les 18 stations de mesure, base 100 en 2009, ayant une série chronologique complète à 90%, soit un minimum de 9 années sur 10.*

PROJECTIONS SUR L'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN NORMANDIE À L'HORIZON 2100 = LE FUTUR

Comparaison du nombre de jours de chaleur annuel
(T maxi > 25°C) sur la période 1976-2005 avec les scénarios prospectifs du GIEC (horizon 2100)
Réalisation : François BEAUVAIS, Olivier CANTAT, Université de Caen Normandie, LETG Caen GEOPHEN, 2018
Source : « Drias, données Météo-France, CERFACS, IPLS », simulations CNRM-2014



RCP : Representative Concentration Pathway

1 L'OZONE

La **production d'ozone dans la troposphère nécessite un fort ensoleillement** et l'augmentation actuelle de la fréquence du nombre de jours de chaleur et des canicules, qui se verra amplifiée dans l'optique du changement climatique, pourrait induire une **augmentation des épisodes de pollution par l'ozone.**

Les études du GIEC international ne mettent pas en évidence une augmentation des concentrations de fond de l'ozone à l'horizon 2100, hormis pour le scénario «pessimiste» qui induirait une augmentation de l'ordre de 25%.

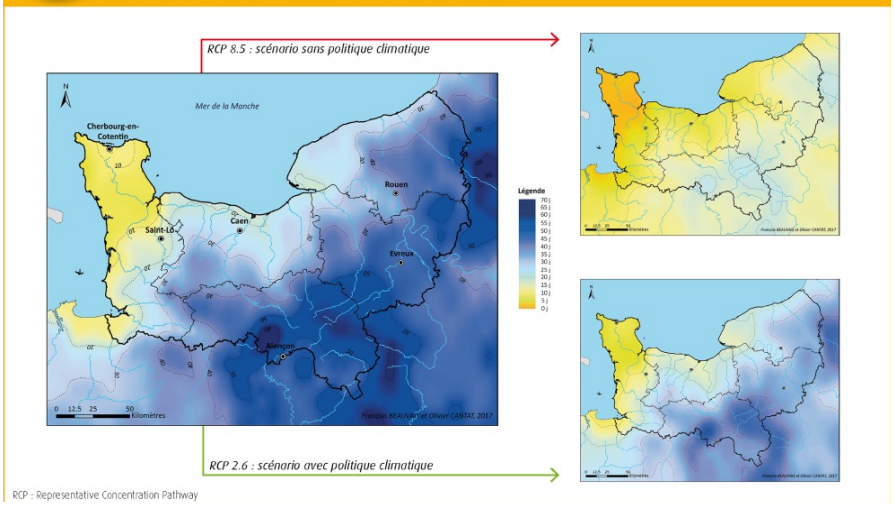
En revanche, **le nombre et l'intensité des pics de pollution par l'ozone pourraient augmenter sensiblement du fait de l'accroissement du nombre de jours de chaleur et de canicule.**

2 LES PARTICULES FINES DE L'AIR (PM 10 ET PM 2,5)

Les travaux du GIEC international ne mettent pas en évidence d'évolution des concentrations de fond des particules, quel que soit le scénario d'émissions de gaz à effet de serre retenu. Cependant, **dans les régions polluées, une augmentation de la fréquence et de l'intensité des pics de pollution pour les PM2.5 reste une possibilité.**

La probabilité de réduction des périodes de grands froids (qui concentrent les polluants près du sol) pourrait réduire la fréquence des pics de pollution hivernaux par particules liés aux combustions (transport, chauffage...).

Comparaison du nombre de jours de gel annuel
(T mini ≤ 0°C) sur la période 1976-2005 avec les scénarios prospectifs du GIEC (horizon 2100)
Réalisation : François BEAUVAIS, Olivier CANTAT, Université de Caen Normandie, LETG Caen GEOPHEN, 2018
Source : « Drias, données Météo-France, CERFACS, IPLS », simulations CNRM-2014



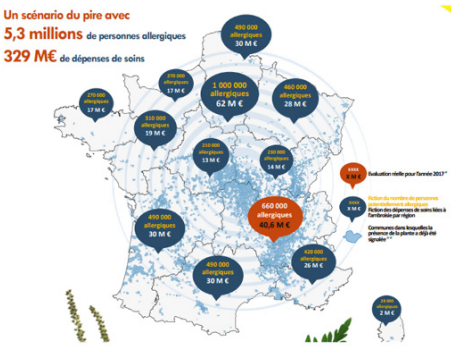
RCP : Representative Concentration Pathway

Une mutation du chauffage vers le combustible biomasse sans dispositif de filtration efficace, pourrait cependant entraîner une augmentation des émissions de particules de combustion dans la troposphère.

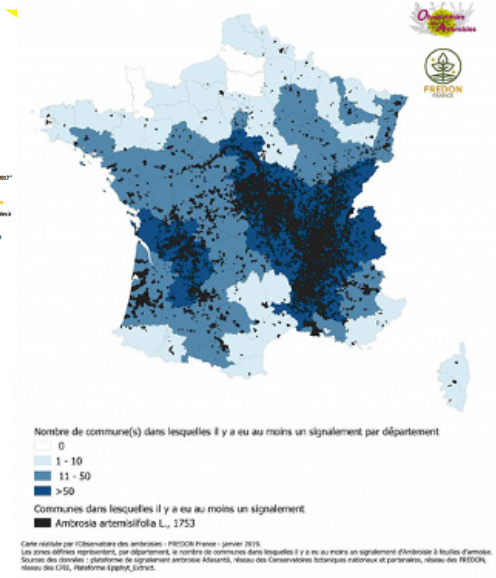
Les épisodes de pollution printaniers sont étroitement liés aux émissions de composés azotés (NH_3 et NO_x). Les NO_x proviennent du secteur routier, de l'industrie, de l'agriculture, du résidentiel dans une moindre mesure. Les émissions d'ammoniac sont en grande partie imputables aux activités agricoles. L'**évolution des pics de pollution printaniers par particules pourrait être étroitement liée aux évolutions dans les pratiques d'épandage d'engrais** par les activités agricoles.

3 LES POLLENS

Le réchauffement du climat permet la progression d'espèces invasives vers le nord. Cela menace la biodiversité et l'agriculture, et certaines espèces provoquent des réactions allergiques chez les personnes sensibles. Un exemple est l'apparition récente de l'Ambroisie en Normandie, dont le pollen est extrêmement allergisant et l'impact sanitaire important.



Carte | Etat des connassances sur la répartition de l'Ambroisie en France entre 2000 et 2018.

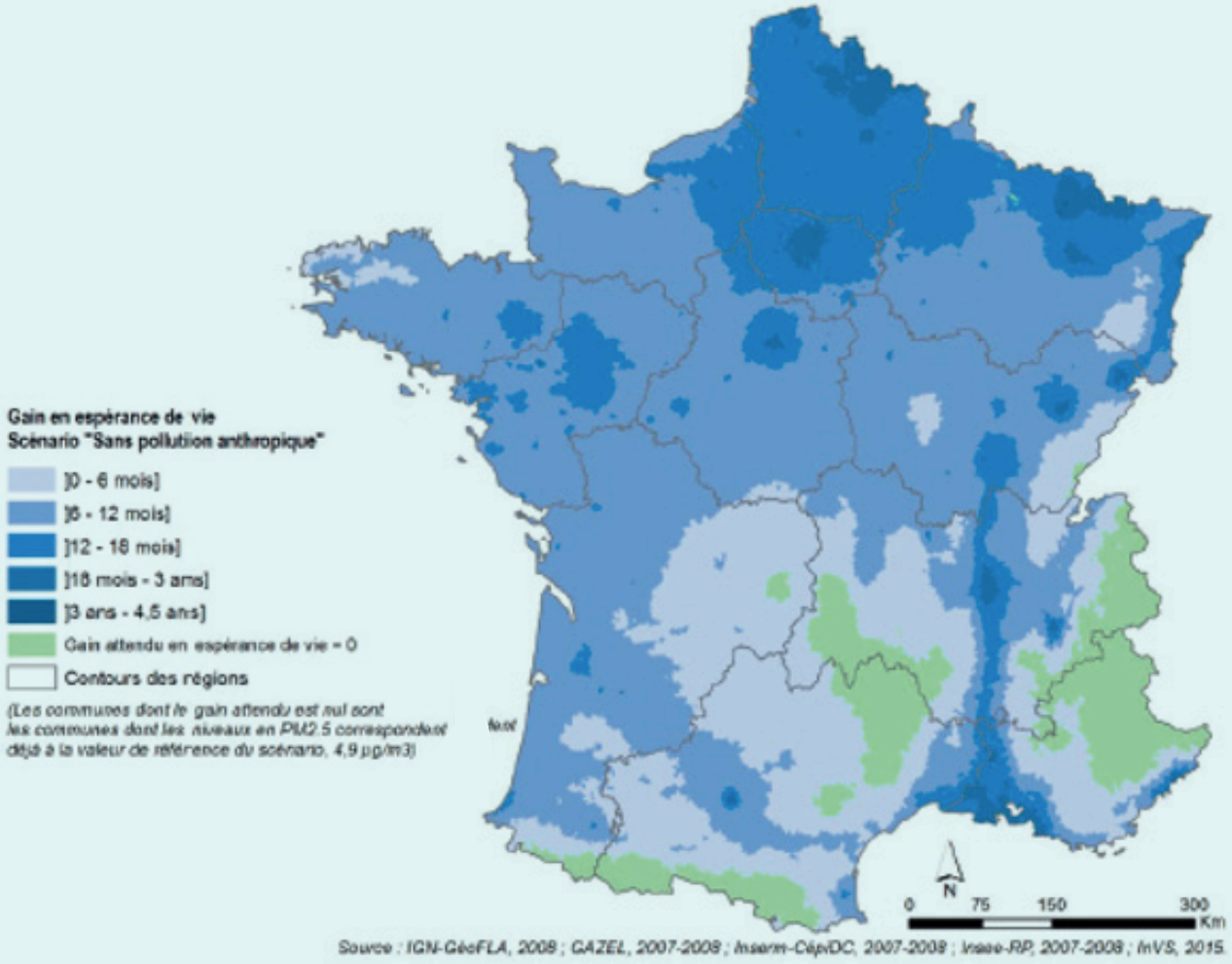


Données à surveiller et études complémentaires à mener

Il serait nécessaire de travailler sur une caractérisation des journées de pollution atmosphérique à partir d'**une approche croisée par seuil et par cumul,** permettant en amont de cerner plus précisément les configurations météorologiques qui les génèrent. Cette approche s'appuierait sur la mise en évidence des grands *« types de circulation atmosphérique »* (à partir de classifications existantes à l'échelle euro-atlantique) et de leur déclinaison à l'échelle régionale en *« types de temps »* (définition par combinaison de paramètres météorologiques mesurés). Pour le futur, il conviendrait de disposer des données de projections climatiques dans leur continuum temporel horaire afin de discerner les évolutions des types de temps générateurs de situations à risques de pollution atmosphérique. Ces données climatiques simulées infra journalières ne sont pas accessibles directement sur le site Drias **http://www.drias-climat.fr/** et devront faire l'objet d'un accord avec le CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques) de Météo-France.

Annexe

Espérance de vie gagnée à 30 ans (en mois) dans le scenario « sans pollution anthropique » (2007-2008)



Points de veille

Peu d'études ont porté sur l'impact du changement climatique sur la qualité de l'air à venir en Normandie.

RÉGION
NORMANDIE

Abbaye-aux-Dames • Place Reine Mathilde
CS 50 523 • 14035 Caen Cedex 1
Tél. : 02 31 06 98 98 • Fax : 02 31 06 95 95

Direction Énergies, Environnement, Développement Durable
DEEDD@normandie.fr • 02 31 06 96 91

www.normandie.fr

U:IK STUDIO **GRAPHIQUE** I unikstudio.fr