

Février 2018

CIRCÉ : CANCER, INÉGALITÉS RÉGIONALES, CANTONALES ET ENVIRONNEMENT

Étude des associations spatiales entre expositions environnementales, socio-économiques et sanitaires en Île-de-France

Maylis Telle-Lamberton (ORS Île-de-France)

Valérie Féron (ORS Île-de-France)

Adrien Saunal (ORS Île-de-France)

Isabelle Grémy (ORS Île-de-France)

OBSERVATOIRE RÉGIONAL
DE SANTÉ ÎLE-DE-FRANCE

SYNTHESE

Accéder à l'étude complète sur www.ors-idf.org



Conduit dans cinq régions françaises sur un protocole commun, le projet CIRCÉ vise à caractériser les inégalités territoriales environnementales, sociales et sanitaires (ITESS). L'ORS Île-de-France publie les résultats obtenus pour la région.

Le projet CIRCÉ (voir encadré page 2) s'inscrit dans les objectifs des Plans nationaux santé environnement (PNSE) successifs : prévention des pathologies d'origine environnementale pour le PNSE 2004-2008, réduction des expositions responsables de pathologies à fort impact sur la santé (PNSE 2009-2013) et enfin réduction autant que possible, et de la façon la plus efficace, des impacts des facteurs environnementaux sur la santé (PNSE 2015-2019).

La première étape de l'étude CIRCÉ avait permis de caractériser les inégalités de mortalité par cancer à l'échelle cantonale en Île-de-France (Pépin et al. 2007 ; Chatignoux et al. 2012) et de cartographier les expositions environnementales et sociales à cette même échelle (Ineris, 2012). La seconde étape, objet de cette étude, examine les associations entre les caractéristiques environnementales, sociales et la mortalité par cancer de façon approfondie. La démarche adoptée consiste à aller au-delà des simples corrélations linéaires entre indicateurs d'environnement et de santé en imposant des exigences supplémentaires : examen des corrélations à partir des taux lissés pour tenir compte des unités géographiques de faible population, régression globale spatiale satisfaisante et enfin régressions géographiques locales pour mettre en évidence des zones où les associations sont robustes. Ces zones peuvent ainsi être considérées comme zones d'ITESS caractérisées. Il s'agit d'une démarche collective, innovante par les approches géostatistiques qu'elle propose.

Les indicateurs déclinés pour les 258 cantons d'Île-de-France et utilisés pour les études d'association sont les suivants : taux de mortalité par cancer pour dix-sept localisations chez les hommes, les femmes et les deux sexes confondus, standardisés sur la population française de 2006 et calculés pour la période 2002-2011 ; indicateur de défaveur sociale FDep08 (Rey et al. 2011 ; Caudeville et al. 2016) ; expositions aux particules PM10 et expositions au cadmium, au plomb, au nickel et au chrome (concentration atmosphérique et dose journalière d'exposition cumulant les doses par ingestion des différentes voies de transfert : eau, sol, aliments).

Cette synthèse reprend les éléments principaux de l'étude. Pour des informations détaillées, le lecteur pourra consulter le rapport complet.

L'essentiel de l'étude

- ➔ L'étude ne fait pas apparaître de corrélation entre les expositions chimiques et les taux de mortalité par cancer.
- ➔ Une corrélation est observée entre le niveau socio-économique (estimé par un indice spatial de défaveur sociale) et le risque de décès par cancer du poumon chez les hommes.
- ➔ Deux zones géographiques présentent une forte association entre défaveur sociale et mortalité par cancer du poumon chez l'homme : une zone nord-ouest / sud-est centrée sur le sud de Paris et une zone au sud de la région.
- ➔ Huit cantons cumulent des valeurs défavorables pour la mortalité et le niveau social au sein de ces deux zones. A l'inverse, 29 cantons présentent des valeurs favorables.

Méthodologie

La méthode comprend les étapes suivantes, communes aux cinq régions :

- Exploration des corrélations entre d'une part les taux standardisés de mortalité non lissés, puis lissés par krigeage de Poisson, et d'autre part les indicateurs environnementaux et l'indice de défaveur sociale, pour identifier les indicateurs à retenir. Ne sont retenues que les combinaisons exposition-mortalité présentant une corrélation supérieure à 0,35.
- Régression linéaire non spatiale du risque de mortalité à partir des indicateurs environnementaux et de l'indice de défaveur sociale pour identifier la combinaison des variables d'intérêt pour l'analyse spatiale.
- Régression géographiquement pondérée (GWR) prenant en compte les variations spatiales au niveau loco-régional.
- Analyse des résultats obtenus pour détecter au sein des zones où les indicateurs sont corrélés les niveaux de mortalité et d'exposition les plus élevés et les plus faibles.

CIRCE

Le projet CIRCE, initié en 2004, associe l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) et les Observatoires régionaux de santé de cinq régions françaises (Bretagne, Île-de-France, Lorraine, Picardie et Rhône-Alpes) dans le but d'identifier les zones associant des taux élevés de mortalité par cancer et des niveaux d'expositions environnementales ou de défaveur sociale élevés.

Les ORS apportent leur expérience dans l'exploitation des bases de données sanitaires et leur connaissance des territoires régionaux. L'Ineris apporte son expertise sur la caractérisation des inégalités environnementales et le traitement des données spatialisées. L'étude est déclinée dans chacune des régions avec une méthode commune.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Des corrélations faibles entre taux lissés et expositions environnementales

L'analyse des corrélations entre taux lissés et expositions n'a fait apparaître que sept corrélations supérieures à 0,35 chez les hommes, seize chez les femmes et vingt-trois pour l'ensemble de la population sur les 286 combinaisons (expositions, mortalité) possibles. Onze de ces corrélations portaient sur la DJE au chrome et neuf sur la DJE au cadmium.

Une corrélation importante entre défaveur sociale et cancer du poumon et entre défaveur sociale et cancer du foie

Dix-neuf des corrélations supérieures à 0,35 portaient sur l'association entre défaveur et mortalité pour l'une ou l'autre des localisations étudiées. La valeur maximale observée pour celle-ci était de 0,7 (cancer du poumon chez les hommes et dans l'ensemble de la population et cancer du foie dans l'ensemble de la population). Les corrélations observées entre défaveur sociale et mortalité par cancer sont cohérentes avec la littérature sur les inégalités sociales de santé (Menvielle et al., 2005) et cohérentes également avec les résultats obtenus dans les deux autres régions où la démarche a été effectuée : la Bretagne et la Lorraine (Gardeur, 2017 ; Pénnoignon, 2017).

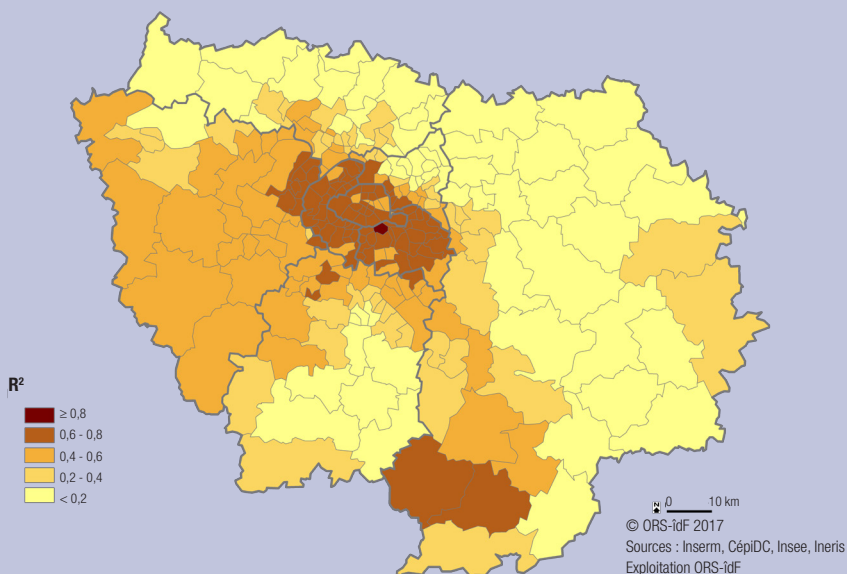
Une association robuste entre défaveur sociale et cancer du poumon chez l'homme

L'interprétation directe des corrélations statistiques appelant à la prudence, des régressions statistiques destinées à déterminer la robustesse des associations observées ont été réalisées. Elles ont conduit à retenir comme association robuste uniquement celle entre la défaveur sociale et la mortalité par cancer du poumon chez les hommes. En effet, pour celle-ci, le modèle statistique permet d'expliquer par la défaveur sociale plus de 50% de la variabilité de la mortalité par cancer du poumon chez l'homme.

Des zones au sein de l'Île-de-France où l'association entre défaveur sociale et cancer du poumon chez l'homme est particulièrement élevée

Des régressions statistiques tenant compte de la dimension spatiale des données et réalisées au sein de territoires de 30 km autour des cantons ont mis en

Carte 1. Variabilité (R^2) du taux de mortalité par cancer du poumon chez les hommes expliquée par la défaveur sociale (indice FDep08) entre 2002 et 2011



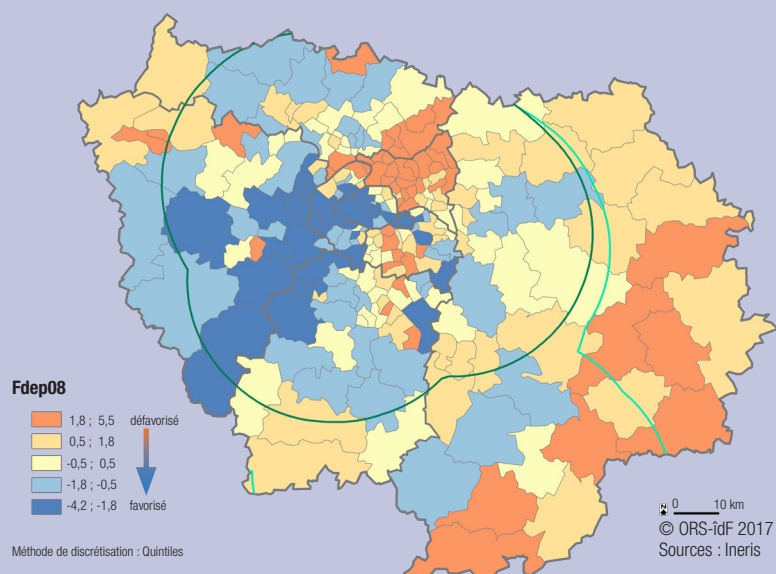
Note de lecture :

À Ivry, le canton le plus foncé sur la carte, la défaveur sociale « explique » à plus de 80 % (0,8) la variabilité du taux de mortalité par cancer du poumon chez l'homme dans les cantons situés dans une zone de moins de 30 km.

évidence deux zones où le modèle est le plus performant : une zone nord-ouest / sud-est centrée sur Paris et deux cantons en Seine-et-Marne au sud de la région : La Chapelle-la-Reine et Nemours. On peut donc considérer qu'il s'agit de territoires à ITESS caractérisés (carte 1).

À l'inverse, le modèle n'était pas performant pour deux autres zones : le croissant nord et est de la région et le sud de l'Essonne autour du canton de La Ferté-Alais, zones essentiellement rurales. À ce stade, il est difficile d'interpréter ce résultat. L'examen des cartes montre que les niveaux de défaveur sont plus homogènes au sein de ces zones.

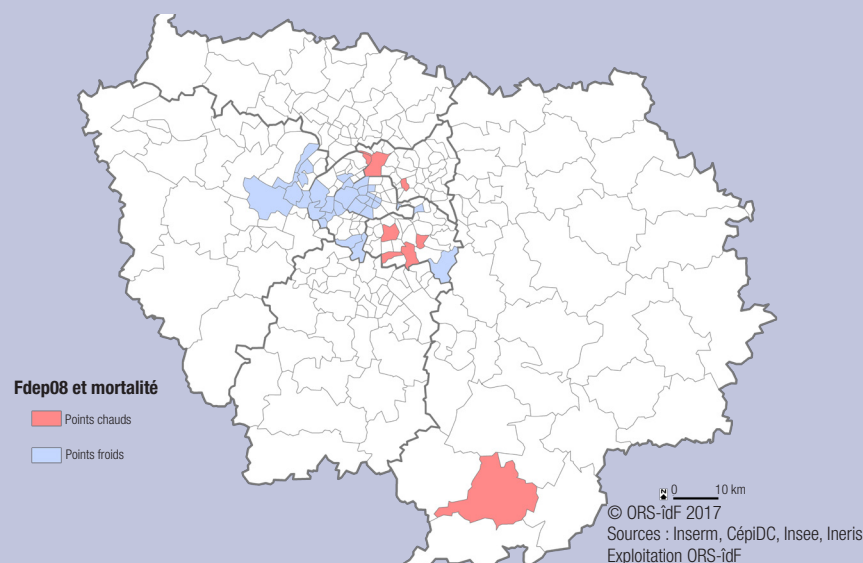
Carte 2. Défaveur sociale en 2008 (Fdep08) et zone où le modèle explique plus de 70% de la variance (entourée en vert foncé) et 50% de la variance (ligne en vert clair)



Note de lecture :

À l'intérieur de la zone entourée en vert foncé, la défaveur sociale explique plus de 70% de la variance du taux de mortalité par cancer du poumon chez les hommes. Les couleurs représentent le niveau de défaveur des cantons.

Carte 3. Zones de points « chauds » et de points « froids »



Définitions

Point « chaud » : canton avec d'une part un taux de mortalité par cancer du poumon chez les hommes élevé et un indice de défaveur élevé et d'autre part une association entre les deux variables importante dans un rayon de 30 km.

Point « froid » : canton avec d'une part un taux de mortalité par cancer du poumon chez les hommes faible et un indice de défaveur faible et d'autre part une association entre les deux variables importante dans un rayon de 30 km.

Pour en savoir plus

Caudeville J, Rican S. Étude de l'inégalité socio-environnementale en France : associations spatiales entre désavantage social des populations et proximité à un site potentiellement dangereux. Environnement, risques & santé. 2016;15(1):39-47.

Chatignoux E, Pépin P. Atlas de la mortalité par cancer en Île-de-France 2000–2007. ORS Île-de-France, 2012.

Gardeur E. CIRCÉ : cancer, inégalités régionales, cantonales et environnement. Croisement de données sanitaires, environnementales et socio-économiques en Lorraine : approche géostatistique. 2017.

Ineris. Inégalités environnementales : PLAINE Résultats pour l'Île de France. 2012

Menvielle G, Luce D, Geoffroy-Perez B, et al. Social inequalities and cancer mortality in France, 1975-1990. Cancer causes & control. 2005;16(5):501-13.

Pénnoignon L. Projet CIRCÉ : cancer, facteurs environnementaux et facteurs socio-économiques. Croisement des données par l'approche géostatistique. Résultats pour la région Bretagne. 2017.

Pépin P, Lefranc A, Dalbarade M, et al. Atlas de la mortalité par cancer en Île-de-France. ORS Île-de-France, 2007.

Rey G, Rican S, Jouglu E. Mesure des inégalités de mortalité par cause de décès. Approche écologique à l'aide d'un indice de désavantage social. Bull épidémiol. hebdomadaire. 2011;8-9.

Telle-Lamberton M, Féron V, Saunal A, et al. CIRCÉ : cancer, inégalités régionales, cantonales et environnement : étude des associations spatiales entre expositions environnementales, socio-économiques et sanitaires en Île-de-France. ORS Île-de-France, 2018

ENSEIGNEMENTS

Les apports d'une analyse spatiale de l'épidémiologie des cancers en Île-de-France

Ce type d'approche a l'avantage d'utiliser des données existantes portant sur des populations de taille importante, ce qui peut faciliter la détection de risques faibles.

Dans le cas présent, l'étude a permis de mettre en évidence les regroupements de cantons où les associations entre la défaveur sociale et la mortalité par cancer du poumon chez l'homme sont les plus importantes. Au sein de ces regroupements, les deux dimensions analysées, défaveur sociale et cancer du poumon chez l'homme, vont varier dans le même sens.

Les limites de la méthode

Elles sont essentiellement associées aux biais inhérents aux études écologiques : le biais écologique (l'utilisation de données agrégées sur des cantons peut faire disparaître une relation que l'on aurait vue avec des données individuelles), le problème de la mobilité des populations et enfin la prise en compte de la latence entre expositions et pathologies. Cette étude sur les expositions environnementales, sociales et la mortalité par cancers n'y échappe pas. L'exposition réelle des individus peut ainsi avoir été très différente de celle mesurée dans le canton de résidence au moment du décès. Enfin, nous avons privilégié l'utilisation d'une méthode très structurée et utilisant des critères exigeant de sélections des associations exposition-pathologie. Ce choix a mis en évidence, pour la région Île-de-France, des associations déjà connues. Les points « chauds » et les points « froids » peuvent être considérés comme au cœur de zones de réelles inégalités territoriales et sociales de santé.

Perspectives

Les croisements de données sanitaires, sociales et environnementales réalisés dans le cadre de ce projet sont de type écologique et donc à visée essentiellement descriptive. Ils peuvent appeler à deux types de prolongement : par des approches quantitatives étiologiques pour confirmer ou infirmer les associations observées et explorer plus finement les déterminants de la survenue des cancers dans les territoires ou par des approches qualitatives d'investigation au plan local dans les zones identifiées comme particulièrement affectées par certains cancers et/ou par certaines expositions. Ces approches qualitatives « sur zone » pourraient rendre compte à la fois de la perception et des attentes des habitants et des acteurs de santé de ces territoires ainsi que des facteurs historiques et/ou socioéconomiques susceptibles d'avoir un impact sur les observations réalisées.



OBSERVATOIRE
RÉGIONAL
DE SANTÉ



île de France

Observatoire régional de santé Île-de-France

15, rue Falguière

75015 PARIS

www.ors-idf.org

Président : Dr Ludovic Toro

Directeur de la publication : Dr Isabelle Grémy

L'ORS Île-de-France, département autonome de l'IAU Île-de-France,
est un observatoire scientifique indépendant financé par
l'Agence régionale de santé et le Conseil régional d'Île-de-France.