

**ANALYSE ÉCOLOGIQUE DE LA VARIATION SPATIALE DE LA  
TUBERCULOSE ET DE LA PRÉCARITÉ SOCIO-ÉCONOMIQUE  
SELON LES TERRITOIRES EN FRANCE MÉTROPOLITAINE**

24 SEPT 2024

Stéphanie Vandentorren

Pour le GT: Camille Pelat- Anne Bernadou, Philippe Fraisse, Cyrille Delpierre, Jean-Paul Guthmann

## PAYS DE FAIBLE ENDEMIE

- Maladie à déclaration obligatoire depuis 1964 et e-DO
- 4 217 cas notifiés en 2022 et 6,2 cas pour 100 000 habitants en 2022

## FORTES DISPARITÉS TERRITORIALES ET POPULATIONNELLES

- Répartition inégale sur le territoire : disparités d'incidence régionales et départementales
  - Ile-de-France, Guyane et Mayotte: >10 cas pour 100 000 habitants
  - En Ile de France : incidence intraregional varie selon les taux de pauvreté\*
- Caractéristiques des cas : population en situation de précarité et migrants avec 61 cas pour 100000 chez les personnes sans domicile, 42 cas pour 100000 chez les personnes incarcérées et 32 cas pour 100000 chez les personnes nées à l'étranger\*\*

\* Castro A, Rolland C, Silué Y, Mangin F. Tuberculosis incidence in 2013-2018: How is Seine-Saint-Denis (France) different? Bull Epidemiol Hebd 2020;10-11:224-31

\*\* Sante publique France. La tuberculose : données. Les données épidémiologiques Saint-Maurice: Sante publique France; 2023 [updated 2023 Feb 2. Available from: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/tuberculose/donnees/#tabs>.

## DISPARITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES = DISPARITÉS INCIDENCES ?

- Plusieurs études écologiques européennes ont montré que la tuberculose était associée à des facteurs socio-économiques (Etude portugaise notamment\*)
- En France, l'incidence de la tuberculose est plus élevée dans certaines populations défavorisées (ex: migrants en provenance de pays de fortes endémie) (cf BEH\*\*)
- La moyenne régionale masque t'elle de fortes disparités infrarégionales ?

## DYNAMIQUE LOCALE ET NATIONALE

- Demande des ARS et des CLAT pour une meilleure connaissance territoriale: identification des zones à forte incidence pour mieux cibler les moyens d'actions de prévention et de dépistage
- Travaux engagés dans certaines régions et Enjeu inégalités sociales de santé

\* Apolinario D, Ribeiro AI, Krainski E, Sousa P, Abranches M, Duarte R. Tuberculosis inequalities and socio-economic deprivation in Portugal. Int J Tuberc Lung Dis. 2017;21(7):784-9.

\*\*Guthmann JP, Laporal S, Lévy-Bruhl D. La tuberculose maladie en France en 2018. Faible incidence nationale, forte incidence dans certains territoires et groupes de population. Bull Epidemiol Hebd. 2020;(10-11):196-203. [http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/10-11/2020\\_10-11\\_1.html](http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2020/10-11/2020_10-11_1.html)

## **IDENTIFICATION DES ZONES À FORTE INCIDENCE ET DESCRIPTION DES TERRITOIRES ET POPULATIONS LES PLUS IMPACTÉES**

- Via une description la distribution spatiale fine des cas de tuberculose survenus en France à l'échelle infra-départementale sur une période de 10 ans
- Dans le but d'identifier les zones prioritaires pour prioriser les actions de promotion et prévention (planification de la LAT, vaccination CG, dépistage)

## **DESCRIPTION DES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS SOCIAUX DE SANTÉ ASSOCIÉS À L'INCIDENCE DE LA TUBERCULOSE**

- Via une analyse la distribution d'incidence de la tuberculose en fonction des facteurs socio-économiques et socio-démographiques (étude écologique)
- Dans le but de mieux cibler les moyens d'actions de prévention de la maladie pour les politiques publiques

- **DESIGN ET LIEUX :**

- Étude écologique spatiale sur données rétrospectives en France métropolitaine

- **POPULATION ET PÉRIODE D'ÉTUDE :**

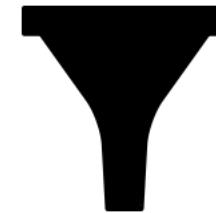
- Cas de tuberculose-maladie déclarés sur 10 ans (2008-2019)
- 2 périodes étudiées (2008- 2013 et 2014 – 2019)

- **DONNEES:**

- Utilisation des DO avec le code postal : 5 ans d'historique avec e-DO (si disponible)
- Données disponible à l'échelle géographique choisi (ex : commune: %étrangers, tranches d'âge et sexe)

DO Tuberculose  
Code postal

Indicateurs Insee  
Code Commune



5534 codes  
PMSI dans 96  
départements

=

code postal (CP) le plus souvent

ou

code de regroupement dans les cas suivants :

- CP ne couvre qu'une partie de la commune,
  - CP est attribué à un lieu-dit,
- CP correspond à groupe de communes dont effectif total de population < 1000 hab.



Table de correspondance entre CP, code commune de l'Insee et code géographique PMSI disponible et mise à jour chaque année par l'agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH)

Taux de déclaration de la tuberculose

=

Nombre de cas de tuberculose maladie déclarés sur 10 ans

---

Population totale estimée par l'insee en 2015

Définition d'un cas de tuberculose

=

Une personne présentant des signes cliniques

et/ou radiologiques compatibles avec une tuberculose s'accompagnant d'une décision de traitement antituberculeux,

que ce cas soit confirmé par la mise en évidence d'une mycobactérie du complexe tuberculosis à la culture (cas confirmé) ou non (cas probable).

## FDEP (FRENCH DEPRIVATION INDEX) (2015) ET SES COMPOSANTES

- **revenu fiscal médian** par unité de consommation + part des **diplômés de niveau baccalauréat** (minimum) dans la population de 15 ans ou plus non scolarisée + part des **ouvriers** dans la population active de 15 à 64 ans + part des **chômeurs** dans la population active de 15 à 64 ans

## PROPORTION D'IMMIGRÉS (2015)

- % Immigré = personne née étrangère à l'étranger et résidant en France

## PROPORTION LOGEMENTS SURPEUPLÉS (2015)

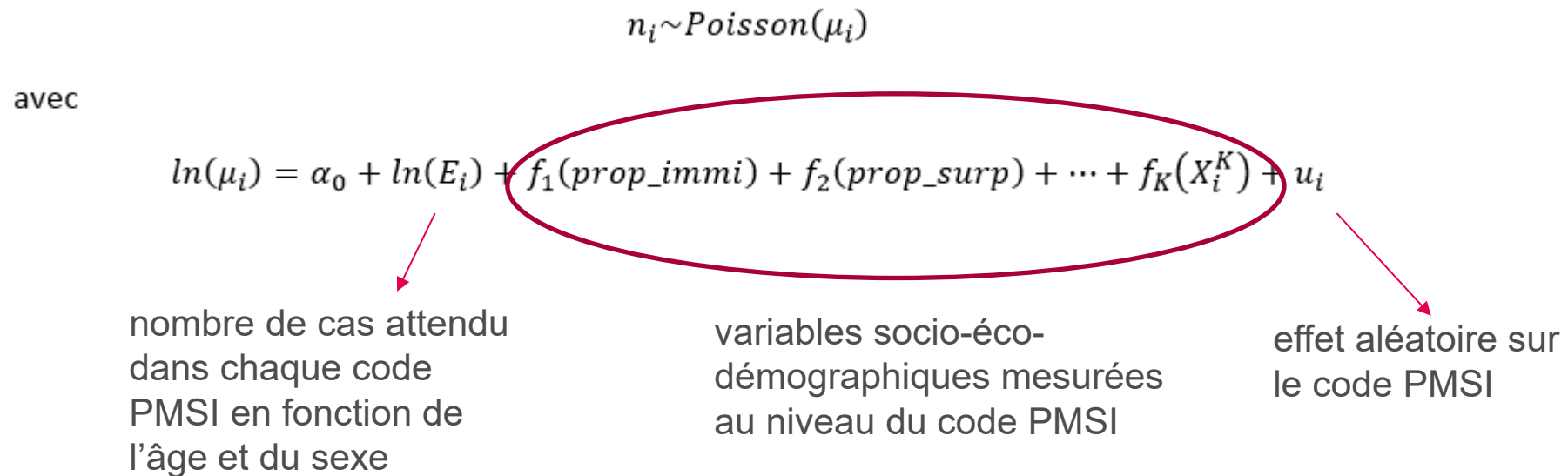
- % population vivant dans un logement surpeuplé (plus de 1 pers par pièce au delà de 2 personnes)

## PROPORTION DE POPULATION URBAINE (2014)

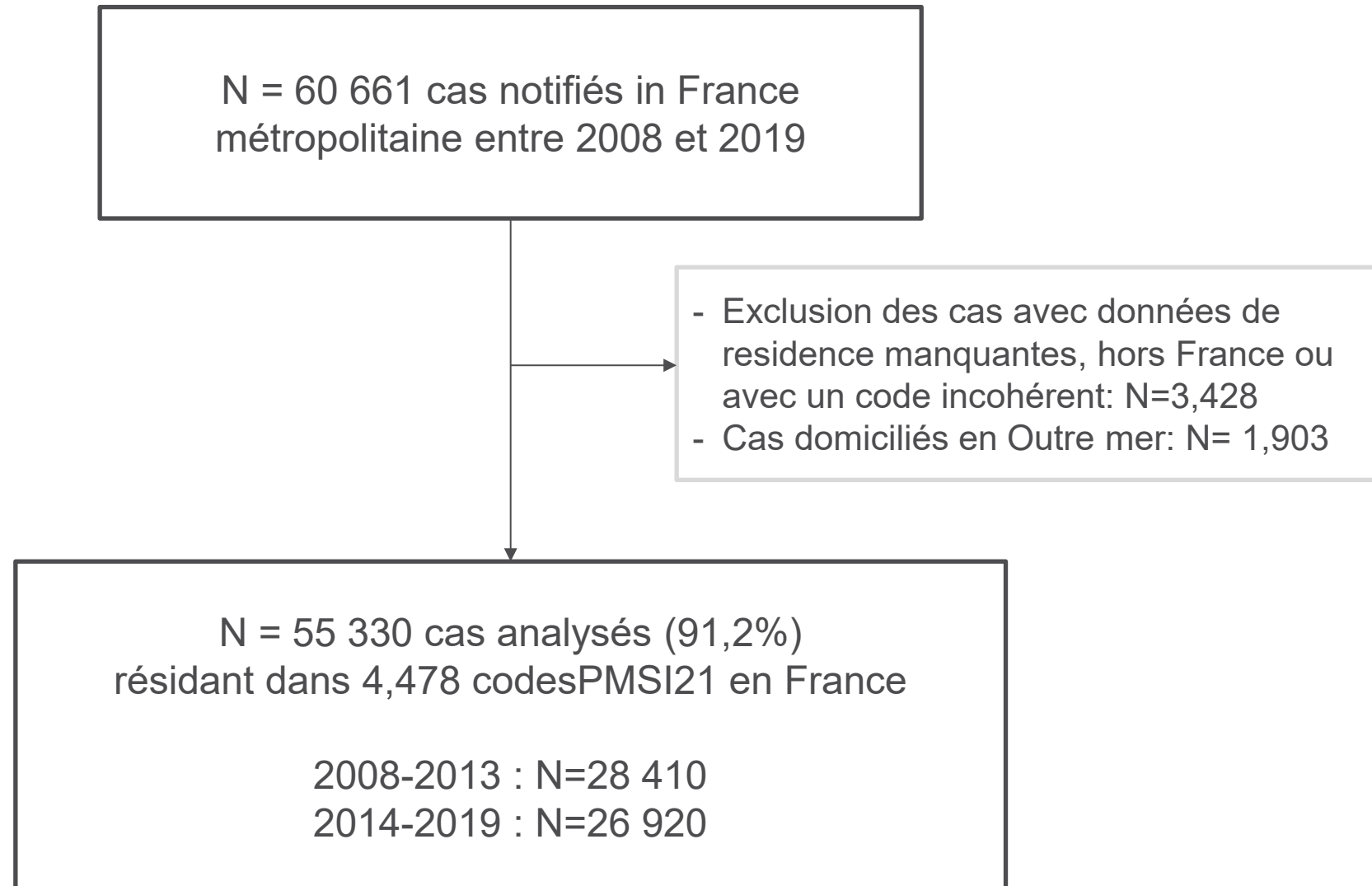
- % de population vivant dans commune urbaine (Ville-centre, Banlieue ou ville-isolé)

- Modèle de type « Besag, York et Mollié » modifié « BYM2 » (Besag, York et al. 1991, Riebler, Sørbye et al. 2016).
  - Utilisé pour l'analyse des déterminants contextuels de la tuberculose au Portugal (Apolinario, Ribeiro et al. 2017)
  - ajusté sur sexe et classe d'âge

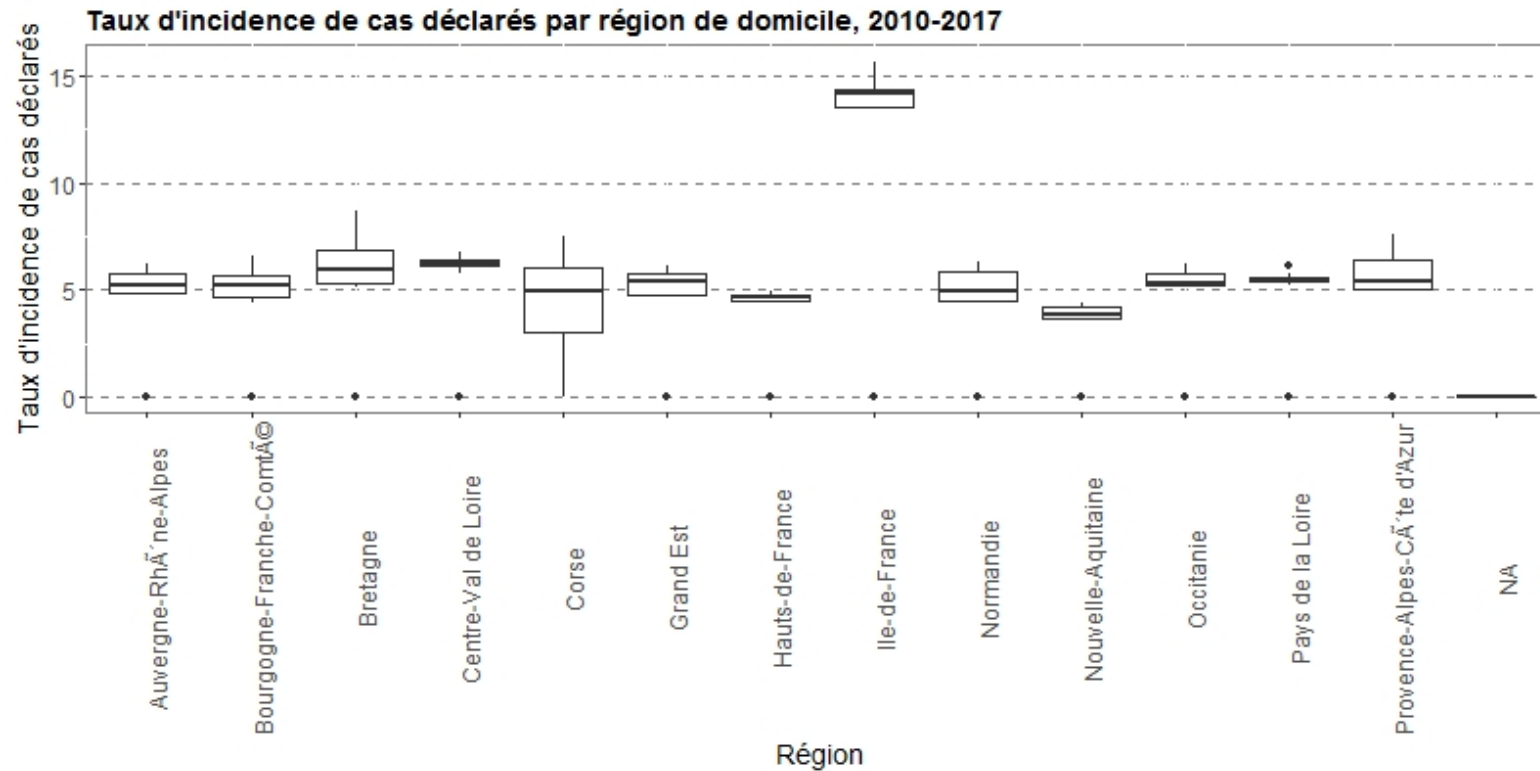
Le nombre de cas observés dans chaque code PMSI17 suit une loi de Poisson, dont le taux est propre pour chaque code PMSI17.







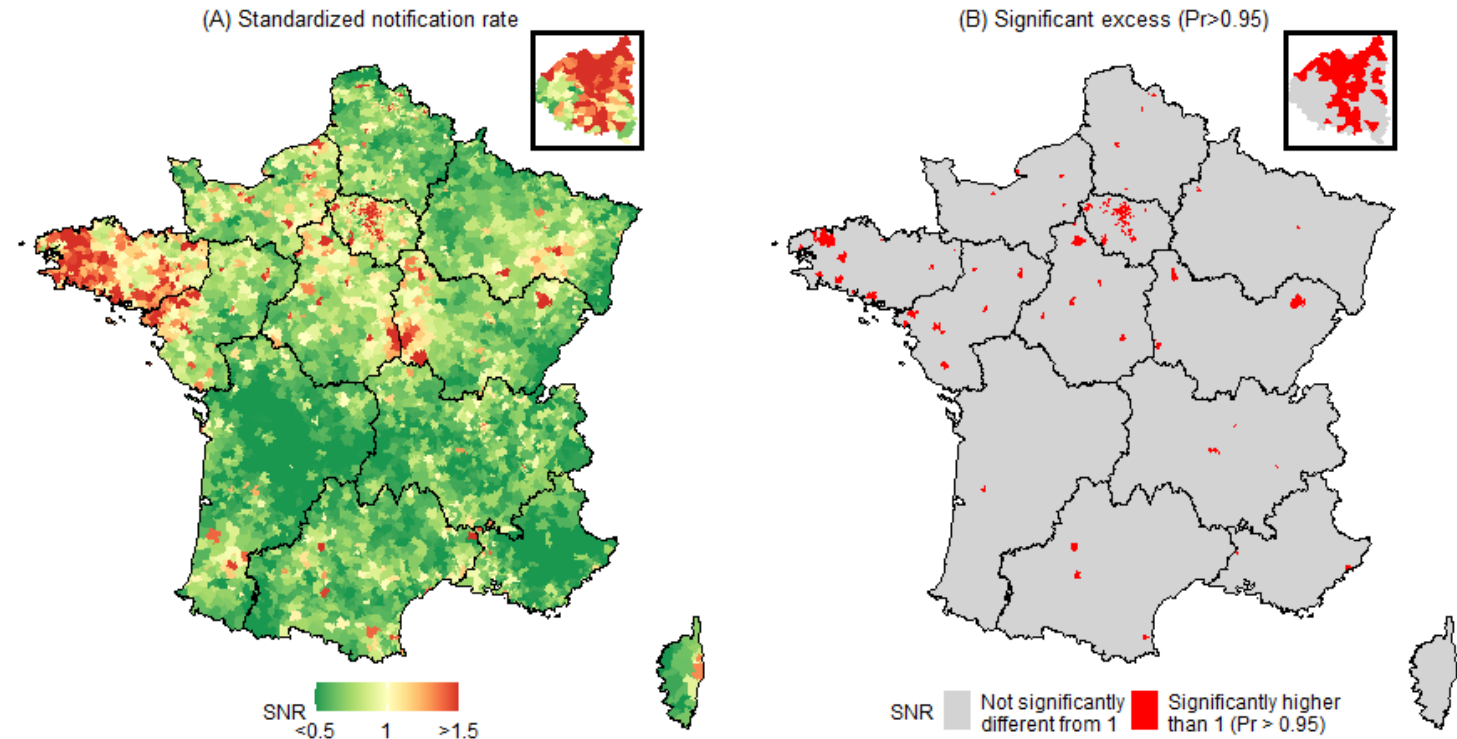
- Distribution des cas par région



Taux d'incidence moyen hétérogène sur le territoire : IdF vs les autres régions

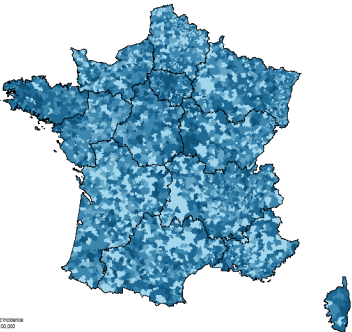
## LE TAUX DE NOTIFICATION

- Compris entre 0,20 et 2,92 pour 100 000 habitants
- 150 codesPMSI (3%) sont des zones à haut risqué (taux de notification standardise > 1)
- 77% dans les zones à forte densité urbaine
- Ile de France (Pb Bretagne) ++

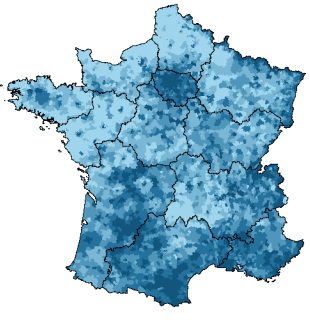


# RÉSULTATS - RÉPARTITION DES CAS DE TUBERCULOSE ET DES VARIABLES EXPLICATIVES PAR CODES PMSI

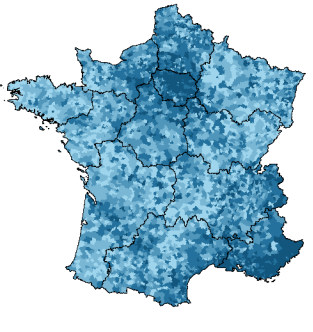
Taux d'incidence cumulée de la Tuberculose



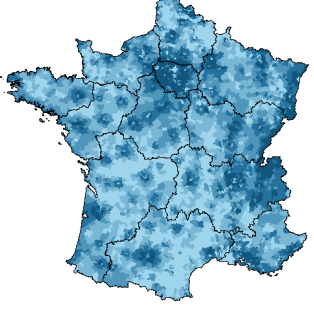
Proportion d'immigrés



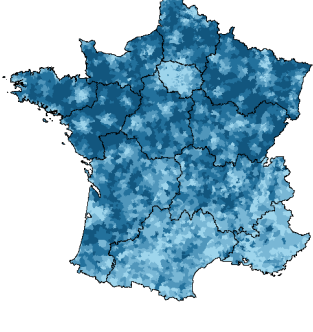
Proportion de logements surpeuplés



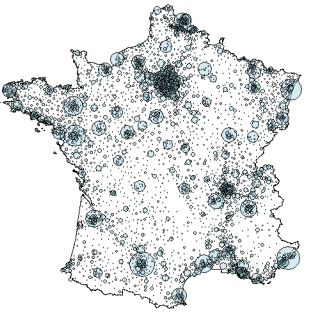
Revenu fiscal médian



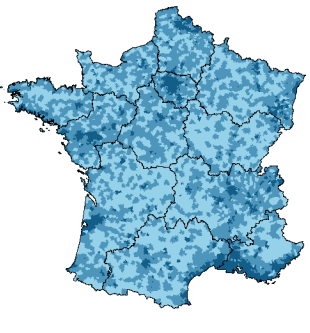
Proportion d'ouvriers



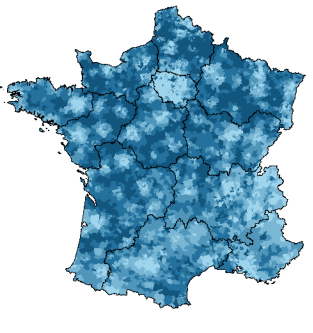
Incidence cumulée de la Tuberculose



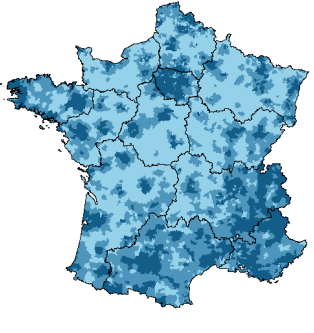
Proportion de population urbanisée



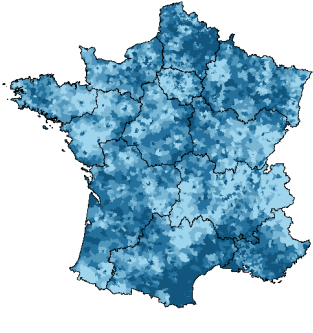
Fdep



Proportion de population diplômée



Proportion de chômeurs



# RESULTATS: LES PRINCIPAUX DÉTERMINANTS SOCIAUX DE SANTÉ ASSOCIÉS À L'INCIDENCE DE LA TUBERCULOSE

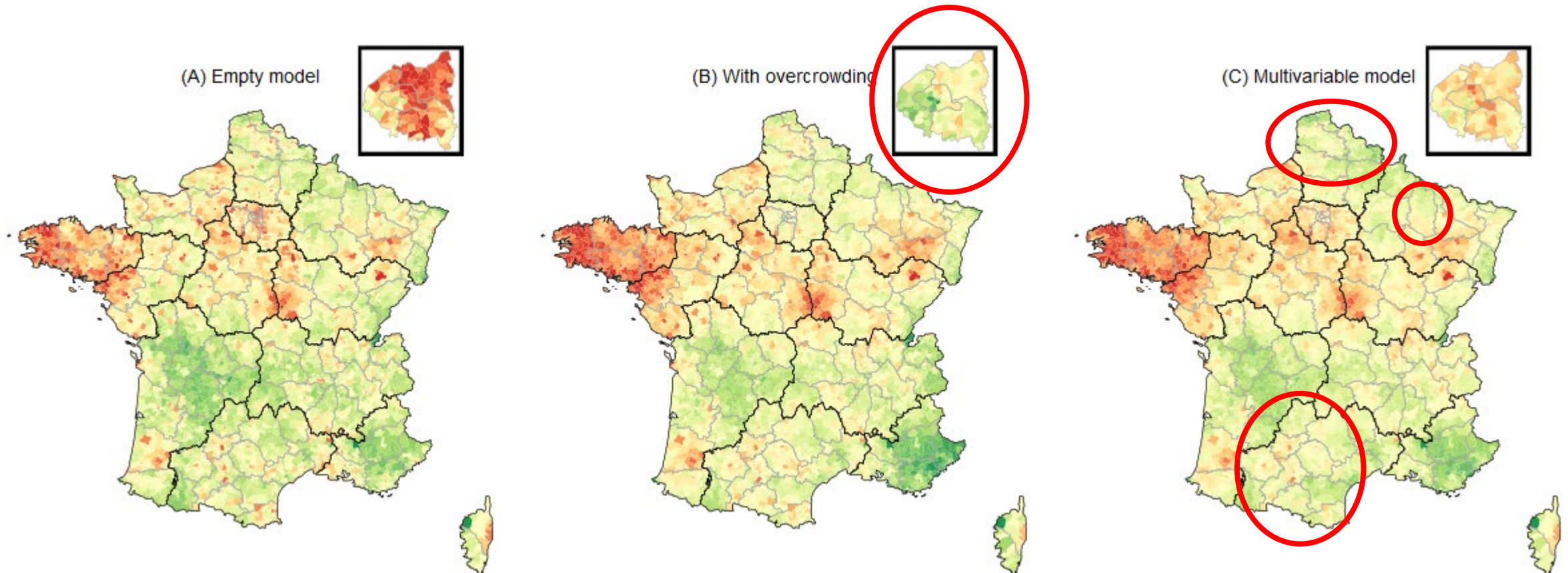
Modèle univarié	Part de variance expliquée
Unemployed	24%
Crowded housing	24%
Population density	14%
Immigrants	9%
Household Income	6%
Deprivation index	3%
Manual workers	0%
High-school graduates	0%

Quel déterminant socioéconomique « explique » le plus les disparités territoriales de la tuberculose ?

En combinant ces 4 déterminants, on « explique » 32 % des disparités territoriales en France métropolitaine, à l'échelle des codes postaux

# RESULTATS: EST-CE QU'ON A EXPLIQUÉ LE RISQUE DE TUBERCULOSE ?

Résidus spatiaux : rouge = risque > attendu



La suroccupation du logement « explique » le sur-risque en Ile-de-France

L'ajout des autres variables permet « d'expliquer » des zones de sur-risque dans les autres régions

## PRINCIPAUX RESULTATS CONCORDANTS AVEC LITTERATURE

- Les indicateurs socio-économiques associés à la distribution spatiale des taux de notification de la tuberculose sont le chômage, la suroccupation, la forte densité de population et le faible revenu
- Idem aux études menées en Europe, aux États-Unis, en Afrique du Sud, en Chine et au Brésil.

## INTERPRETATION

- Chômage: obstacle majeur du sevrage tabagique, entrave traitement → médiateur augmentation transmission
- Suroccupation : augmente la fréquence des contacts étroits /transmission et marqueur autres mauvaises conditions de logement (mauvaise ventilation /qualité de l'air)
- La source de variation inexpliquée était fortement structurée dans l'espace (des codes postaux voisins sont susceptibles de présenter des risques de tuberculose similaires)

## LIMITES

- Temps de latence de la maladie
- Exhaustivité de la DO (45%-99% selon région) → biais de surveillance
- Présence de données manquantes ou inexploitable pour la variable CP de la DO → biais d'information
- CP de la DO ne correspondant pas au lieu d'habitation → biais d'information
- Design de l'étude → pas de lien causal + perte de puissance en moyennant les individus au sein d'une unité géographique

## FORCES

- Première description territoriale fine utile à l'action
- Etude nationale (55000 cas) sur l'ensemble du territoire métropolitain
- Mise en évidence de déterminants sociaux utiles aux politiques : politiques du logement par exemple → plaidoyer++



## APPORT AUX BESOINS DÉCISIONNELS

- Identification de zones prioritaires pour prioriser les actions de promotion/prévention tuberculose (planification de la LAT, vaccination BCG, dépistage)
- Mise en évidence du rôle clé des conditions de logement dans la transmission de la tuberculose en France

## UTILITÉ EN SANTÉ PUBLIQUE

- Préconisation pour de meilleures politiques de logement pour diminuer la transmission de la tuberculose
- Suit l'approche générale de « la santé dans toutes les politiques » proposée par l'OMS
- La stratégie nationale de santé française 2023-2033 reconnaît « une augmentation des inégalités sociales et territoriales de santé » et encourage le ciblage des populations vulnérables pour réduire ces inégalités dans chaque plan de santé et préconise l'intégration de la « santé dans toutes les politiques »
- En conséquence, on peut espérer que les stratégies de prévention de la tuberculose en France s'orienteront vers cette approche consistant à utiliser un ensemble intégré de programmes qui prennent en compte les inégalités sociales de santé

- Apolinario D, Ribeiro AI, Krainski E, Sousa P, Abranches M, Duarte R. Tuberculosis inequalities and socio-economic deprivation in Portugal. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2017;21(7):784-9.
- de Castro DB, de Seixas Maciel EMG, Sadahiro M, Pinto RC, de Albuquerque BC, Braga JU. Tuberculosis incidence inequalities and its social determinants in Manaus from 2007 to 2016. *Int J Equity Health.* 2018;17(1):187.
- Oliveira O, Ribeiro AI, Duarte R, Correia-Neves M, Rito T. Intra-urban variation in tuberculosis and community socioeconomic deprivation in Lisbon metropolitan area: a Bayesian approach. *Infectious Diseases of Poverty.* 2022;11(1):24.
- de Paiva JPS, Magalhães M, Leal TC, da Silva LF, da Silva LG, do Carmo RF, et al. Time trend, social vulnerability, and identification of risk areas for tuberculosis in Brazil: An ecological study. *PLoS One.* 2022;17(1):e0247894.
- Lopez De Fede A, Stewart JE, Harris MJ, Mayfield-Smith K. Tuberculosis in socio-economically deprived neighborhoods: missed opportunities for prevention. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2008;12(12):1425-30.
- Munch Z, Van Lill SW, Booyesen CN, Zietsman HL, Enarson DA, Beyers N. Tuberculosis transmission patterns in a high-incidence area: a spatial analysis. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2003;7(3):271-7.