



EHESP

**Mastère Spécialisé® Ingénierie et
management des risques en santé
environnement travail**

Promotion : **2018-2019**

Date du Jury : **Octobre 2019**

Mesure des inégalités sociales et territoriales
d'accès aux plateformes de prévention des
expositions environnementales pour la santé
reproductive (réseau PREVENIR)

Emilie PALKA

Lieu de stage : Centre ARTEMIS, CHU de
Bordeaux

Référente professionnelle : Fleur DELVA

Référente pédagogique : Séverine DEGUEN

Remerciements

- ❖ Je souhaite tout d'abord remercier l'EHESP de m'avoir permis de réaliser ce stage très enrichissant et tout particulièrement Séverine Deguen, ma référente pédagogique, qui m'a suivie, conseillée et épaulée durant ces six mois de travail.
- ❖ Je remercie le Dr Fleur Delva, ma référente professionnelle, de m'avoir confié ce sujet, de m'avoir encadrée, pour sa disponibilité et pour sa bienveillance.
- ❖ Je remercie également Raphaëlle Teysseire, ingénieure santé-environnement du centre ARTEMIS, pour ses conseils et son soutien tout au long du stage et de la rédaction du mémoire.
- ❖ Je remercie Guyguy Manangama Duki, épidémiologiste du centre ARTEMIS, pour le temps qu'il m'a accordé pour le traitement de la base de données patients, pour l'application du programme R pour la construction de l'indice de désavantage social, pour son aide sur les statistiques et pour sa patience.
- ❖ Je remercie Sylvie Mauvoisin, infirmière du centre ARTEMIS, de m'avoir laissée l'accompagner en consultation et en recrutement dans les différents services afin de mieux comprendre le fonctionnement du centre.
- ❖ Je remercie tous les autres membres du centre ARTEMIS : Pr Patrick Brochard, Thomas Dinouart, Dalila Tayour ; les stagiaires et internes que j'ai pu côtoyer : Julie Stephan, Julia Perrier, Léa Gonnet ; et l'ensemble du service Santé Travail Environnement du CHU de Bordeaux, pour leur accueil et les pauses-déjeuner conviviales.
- ❖ Je remercie le Dr Éric Ouattara de l'UCAIM du CHU de Bordeaux et toute son équipe pour leur patience et leur aide dans l'obtention des données des patients de l'hôpital.
- ❖ Je remercie globalement toutes les personnes avec qui j'ai pu échanger pendant le stage, notamment le Dr Lucie Chansel du service de biologie de la reproduction du CHU de Bordeaux, Claire Morisson de l'ARS Nouvelle-Aquitaine, Linda Cambon et François Alla de l'Université de Bordeaux.

Sommaire

Introduction	1
1 Contexte scientifique	2
1.1 L'environnement et la reproduction	2
1.1.1 Influence de l'environnement sur la santé reproductive	2
1.1.2 Les plateformes de prévention des expositions environnementales pour la santé reproductive : le réseau PREVENIR	4
1.2 Les inégalités sociales et territoriales de santé (ISTS)	7
1.2.1 Définitions et concepts	7
1.2.2 Les inégalités sociales, territoriales et environnementales de santé en France.....	11
1.3 Mesurer les ISTS dans les systèmes d'information en santé.....	12
1.3.1 Indicateurs individuels sociaux.....	12
1.3.2 Indicateurs individuels territoriaux	16
1.3.3 Indice de désavantage social (IDS).....	16
2 Problématique de la thèse professionnelle	19
3 Mesure des inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR : exemple du centre ARTEMIS	20
3.1 Méthode.....	20
3.1.1 Population d'étude : présentation du centre ARTEMIS.....	20
3.1.2 Indicateurs individuels sociaux des patients reçus au centre ARTEMIS	24
3.1.3 Indicateurs individuels territoriaux des patients reçus au centre ARTEMIS	25
3.1.4 Comparaison avec les patients des services adresseurs du CHU de Bordeaux et la population de Nouvelle-Aquitaine	26
3.1.5 Indice de désavantage social	27
3.1.6 Mise en place d'auto-questionnaires de repérage systématiques.....	29
3.1.7 Analyse du rapport d'évaluation	29
3.2 Résultats	29
3.2.1 Indicateurs individuels sociaux des patients reçus au centre ARTEMIS	29
3.2.2 Indicateurs individuels territoriaux des patients reçus au centre ARTEMIS	34

3.2.3	Indice de désavantage social	37
3.2.4	Mise en place d'auto-questionnaires de repérage systématiques.....	38
3.2.5	Analyse du rapport d'évaluation	41
3.3	Discussion.....	41
4	Recommandations pour réduire les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR	44
4.1	Outils pour diminuer les inégalités sociales d'accès à la prise en charge	44
4.1.1	Visibilité des plateformes PREVENIR.....	44
4.1.2	Interprète en langue étrangère	45
4.1.3	Auto-questionnaire de repérage systématique	45
4.2	Développement des plateformes PREVENIR sur leur territoire	46
4.2.1	Stratégie de développement sur le territoire	46
4.2.2	Application de la stratégie de développement sur le territoire : exemple du centre ARTEMIS	47
	Conclusion	48
	Bibliographie	49
	Liste des annexes	I
	Annexe 1 : Caractéristiques détaillées des plateformes PREVENIR.....	II
	Annexe 2 : Typologie sociale communale de la France.....	III
	Annexe 3 : Classification française de référence PCS de l'INSEE	IV
	Annexe 4 : Mise en correspondance des nomenclatures des professions CITP-08 à PCS....	V
	Annexe 5 : Zonage en unités urbaines et zonage en aires urbaines 2010 de l'INSEE	VII
	Annexe 6 : Variables socio-économiques sélectionnées pour créer l'indice de désavantage social.....	VIII
	Annexe 7 : Lieu de résidence des patients pris en charge au centre ARTEMIS, en Nouvelle-Aquitaine	X
	Annexe 8 : Statut des unités urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine	XIII
	Annexe 9 : Zonage en aires urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine	XIV
	Annexe 10 : Indice de désavantage social sur les IRIS de Nouvelle-Aquitaine.....	XV
	Annexe 11 : Typologie des bassins de vie de Nouvelle-Aquitaine	XVII
	Annexe 12 : Répartition des maternités et des centres d'AMP sur le territoire de la Nouvelle-Aquitaine	XVIII
	Annexe 13 : Code R pour lancer le package SesIndexCreatoR.....	XX

Table des tableaux

Tableau 1 : Principaux avantages et inconvénients des trois indices de désavantage social utilisés en France	19
Tableau 2 : Disponibilité et choix des indicateurs sociaux	25
Tableau 3 : Disponibilité et choix des indicateurs territoriaux.....	25
Tableau 4 : Sexe des patients reçus au centre ARTEMIS selon le critère de prise en charge	30
Tableau 5 : Âge des patients selon le critère de prise en charge comparé aux services adresseurs	30
Tableau 6 : Indicateurs sociaux des femmes prises en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs.....	31
Tableau 7 : Indicateurs sociaux des hommes pris en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs.....	31
Tableau 8 : Indicateurs sociaux des femmes prises en charge au centre ARTEMIS comparées à la population de Nouvelle-Aquitaine	32
Tableau 9 : Indicateurs sociaux des hommes pris en charge au centre ARTEMIS comparés à la population de Nouvelle-Aquitaine	32
Tableau 10 : Groupe socio-professionnel des hommes et des femmes pris en charge au centre ARTEMIS comparés à la population Nouvelle-Aquitaine	33
Tableau 11 : Indicateurs territoriaux des couples pris en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs	35
Tableau 12 : Structure du médecin adresseur des couples reçus au centre ARTEMIS	36
Tableau 13 : Désavantage social des patients d'ARTEMIS comparé à la population de Nouvelle-Aquitaine	37
Tableau 14 : Sexe des patients reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique	38
Tableau 15 : Âge des patients reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique	38
Tableau 16 : Indicateurs sociaux des femmes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique	39
Tableau 17 : Indicateurs sociaux des hommes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique.....	39
Tableau 18 : Indicateurs sociaux des femmes et hommes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique.....	40

Table des figures

Figure 1 : Schéma conceptuel d'exposition du fœtus et du jeune enfant à la pollution intérieure	4
Figure 2 : Répartition des plateformes du réseau PREVENIR en France	5
Figure 3 : Leviers d'action de la prévention en santé environnementale	7
Figure 4 : Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants	9
Figure 5 : Gradient social de santé	10
Figure 6 : Le circuit du patient pris en charge par le centre ARTEMIS	22

Liste des sigles utilisés

ACP	Analyse en composantes principales
ACS	Aide au paiement d'une complémentaire santé
AMP	Assistance médicale à la procréation
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
APU	Avis ponctuel de consultant des professeurs des universités-praticiens hospitaliers
ARS	Agence régionale de santé
ARTEMIS	Aquitaine reproduction enfance maternité et impact en santé environnement
AT/MP	Accidents de travail / maladies professionnelles
BTP	Bâtiment et travaux publics
CHU	Centre hospitalier universitaire
CITP-08	Classification internationale type des professions de 2008
CMU	Couverture maladie universelle
CMU-C	Couverture maladie universelle complémentaire
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés
CPPE	Centre de consultations de pathologies professionnelles et environnementales
CRAN	Comprehensive R archive network
DIU	Diplôme inter-universitaire
DREES	Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques
EDCH	Eau destinée à la consommation humaine
EDF-GDF	Electricité de France-Gaz de France
EDI	European deprivation index
EHIS-ESPS	Enquête santé européenne – enquête santé et protection sociale
EPI	Equipelement de protection individuelle
EU-SILC	European Union statistics on income and living conditions
FDep	French deprivation index
Filosofi	Fichier localisé social et fiscal
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
HCSP	Haut conseil de la santé publique
IDS	Indice de désavantage social
IMG	Interruption médicale de grossesse
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRIS	Ilots regroupés pour l'information statistique
ISS	Inégalités sociales de santé
ISTS	Inégalités sociales et territoriales de santé
NIP	Numéro d'identification permanent
OAT	Oligo-astheno-teratozoospermie
ORS	Observatoire régional de santé
PCS	Profession et catégorie sociale

PE	Perturbateurs endocriniens
PFC	Perfluorocarbure
PNSE	Plan national santé environnement
PREVENIR	Prévention, environnement, reproduction
PUMa	Protection universelle maladie
RATP	Régie autonome des transports parisiens
RCIU	Retard de croissance intra-utérin
RFB	Retardateurs de flamme polybromés
RNV3P	Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles
RSI	Régime social des indépendants
SA	Semaine d'aménorrhée
SIG	Système d'information géographique
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SNPE	Stratégie Nationale sur les perturbateurs endocriniens
SRCV-UE	Statistiques de l'Union Européenne sur les ressources et les conditions de vie
SSE	Situation socio-économique
UCAIM	Unité de coordination et d'analyse de l'information médicale
UU2010	Unités urbaines
VIH	Virus d'immunodéficience humaine
ZAU2010	Zonage en aires urbaines 2010

Introduction

L'environnement est aujourd'hui reconnu comme ayant un impact sur la santé de l'être humain. L'exposition à certains facteurs physiques, chimiques ou biologiques dans son environnement professionnel ou domestique, tout au long de la vie, et cela dès la vie in-utero, peut entraîner la détérioration de son état de santé, notamment sa santé reproductive. Ces expositions peuvent engendrer des troubles de la fertilité, des pathologies survenant au cours de la grossesse ou des malformations du fœtus. De plus, des expositions in-utero peuvent augmenter le risque de contracter certaines maladies chroniques à l'âge adulte. Dans le but d'améliorer la santé reproductive de la population, il existe aujourd'hui des centres de prévention des expositions environnementales. Il s'agit du réseau PREVENIR (PREvention, ENvironnement, Reproduction). Ces centres reçoivent des patients atteints de troubles de la reproduction, analysent leurs expositions environnementales dans les milieux professionnel et extra-professionnel puis leur confèrent des conseils de prévention ciblés dans le but d'initier chez eux un changement de comportement pour améliorer leur vie reproductive future.

Il est important, dans le cadre de la prévention en santé environnementale, de prendre en compte les inégalités sociales et territoriales de santé (ISTS). En effet, il existe un gradient de santé en fonction des catégories sociales, c'est-à-dire que plus une personne est favorisée, plus elle est en bonne santé et que plus une personne est défavorisée, plus son état de santé se dégrade. Les plateformes PREVENIR doivent inscrire leur prévention dans ce contexte des inégalités sociales et territoriales de santé pour ne pas risquer de les creuser davantage.

Pour ce faire, un recensement des méthodes permettant de mesurer les inégalités sociales et territoriales dans les systèmes d'information en santé a été réalisé. Un exemple d'application sera présenté afin de faciliter la réplication de ces méthodes par le réseau PREVENIR. L'exemple porte sur le centre ARTEMIS (Aquitaine ReproductiOn Enfance Maternité et Impact Santé environnement) de Bordeaux, premier centre du réseau à être apparu et également le lieu du stage. Les plateformes PREVENIR recrutent en majorité leurs patients dans les centres hospitaliers à leur proximité. L'objectif a donc été de mettre en évidence une éventuelle sélection sociale d'accès à cette prise en charge.

Quelques outils seront ensuite recommandés afin de réduire les possibles inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR.

1 Contexte scientifique

1.1 L'environnement et la reproduction

1.1.1 Influence de l'environnement sur la santé reproductive

L'exposition à des polluants chimiques ou physiques de l'environnement peut avoir un impact négatif sur la reproduction. Le terme de « reproduction » qualifie les processus par lesquels les êtres vivants se perpétuent et évoluent en fonction de leur environnement (1). Pour l'espèce humaine, cela prend en compte :

- La fertilité : le développement folliculaire, l'ovulation et la spermatogenèse
- La grossesse : les développements embryonnaire et fœtal
- Le développement sexuel : la puberté.

L'adjectif « reprotoxique » signifie « pouvant altérer la fertilité de l'homme ou de la femme, ou altérer le développement de l'enfant à naître » (2). De nombreux travaux de recherche ont été menés sur les facteurs de risque environnementaux ayant un effet néfaste sur la reproduction et ont été repris dans des rapports rédigés par les institutions publiques. En 2011, l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) publiait un rapport d'expertise collective « Reproduction et environnement » sur les substances chimiques susceptibles d'affecter la reproduction : le Bisphénol A, les phtalates, les Retardateurs de Flamme Polybromés (RFB), les composés perfluorés (PFC) et les parabènes (3). La Fédération internationale de gynécologie et obstétrique a publié un avis en 2015, recommandant de mettre en place des politiques de prévention des expositions environnementales à des produits chimiques (4). Les principaux facteurs de risques sur la reproduction sont :

- Les facteurs chimiques (5) :
 - Les médicaments
 - Les métaux
 - Les pesticides
 - Les solvants organiques
 - Les réactifs chimiques
 - Les phtalates
 - Les composés perfluorés
 - Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)
 - Le monoxyde de carbone
 - Les bisphénols
- Les facteurs biologiques (bactéries *Chlamydia trachomatis*, Virus d'immunodéficience humaine (VIH), ...) (6,7)

- Les agents physiques (6,7) :
 - Les rayonnements ionisants
 - Les rayonnements électromagnétiques
 - Les contraintes thermiques
- Les contraintes physiques (6,7) :
 - Les contraintes posturales prolongées (assise pour la fertilité de l'homme et debout pour la femme enceinte)
 - Le piétinement
 - Le port de charges lourdes
 - Les vibrations transmises au corps entier
 - Les contraintes organisationnelles (comme le travail de nuit ou le stress).

Ces facteurs de risque peuvent être retrouvés en milieu professionnel comme extra-professionnel. La nature, l'intensité la durée et la période d'exposition vont conditionner l'effet sur la santé. Les facteurs de risque liés au milieu professionnel dépendent de l'emploi exercé. Les secteurs présentant le plus de facteurs de risque sont : les industries, le BTP, la mécanique, l'agriculture, le milieu médical, l'hygiène, l'esthétique, etc. Dans le milieu extra-professionnel, les facteurs de risque peuvent être liés à l'environnement résidentiel : à la proximité d'industries, d'exploitations agricoles, de sols pollués et au trafic routier; ou à l'environnement de vie et les comportements domestiques : la consommation de tabac, d'alcool ou de cannabis, l'habitat (peintures et canalisations au plomb, ventilation fonctionnelle, ameublement), les travaux, le bricolage, le jardinage (pesticides), le nettoyage, le mode de chauffage, l'alimentation, l'utilisation de cosmétiques et de parfums d'ambiance (bougies, encens, désodorisants) et les activités de loisirs (peinture, mécanique, etc.). Le schéma conceptuel représentant les sources de pollution et les voies d'exposition dans le milieu extra-professionnel pour la femme enceinte et le jeune enfant est présenté sur la figure 1.

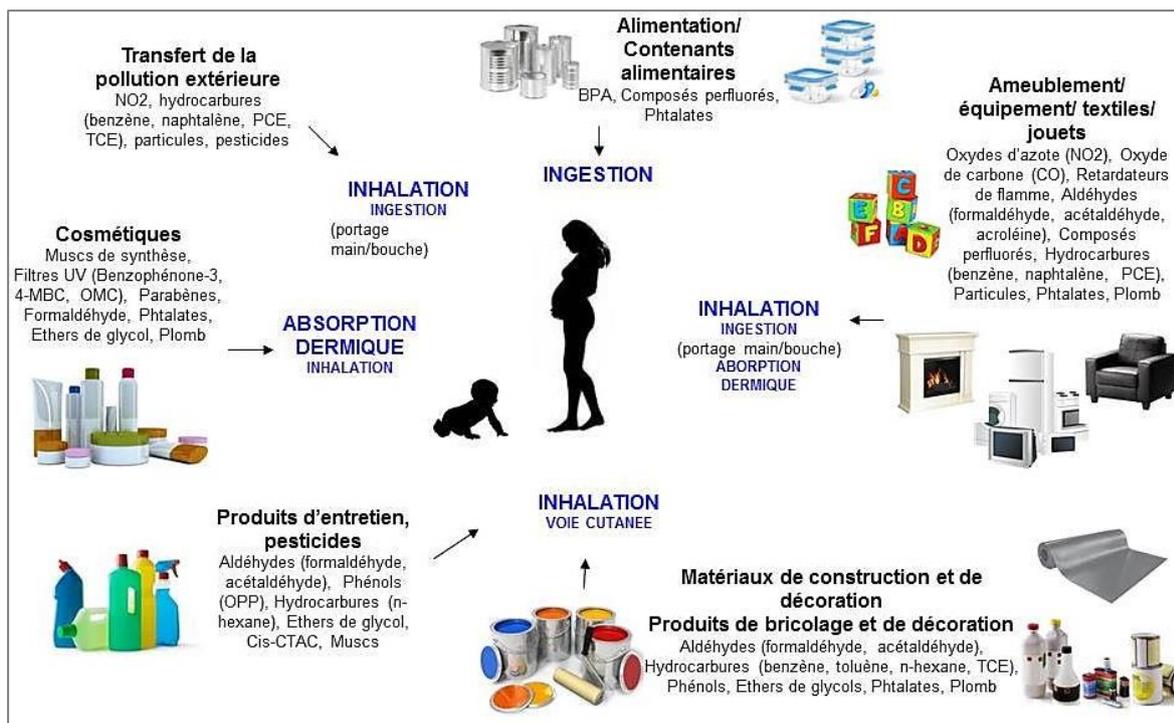


Figure 1 : Schéma conceptuel d'exposition du fœtus et du jeune enfant à la pollution intérieure (8)

Les conséquences néfastes liées à l'exposition à des facteurs de risque sur la reproduction dans le milieu professionnel ou extra-professionnel peuvent être des troubles de la fertilité (diminution de la qualité des spermatozoïdes, insuffisance ovarienne, ...), des pathologies survenant au cours la grossesse (fausses-couches, prématurité, retard de croissance, ...) ou des malformations du fœtus (cardiaques, du système urinaire, de la tête, ...) pouvant conduire à une Interruption Médicale de Grossesse (IMG).

Il est avéré que l'environnement peut avoir un rôle dans la survenue de pathologies liées à la reproduction, d'où la nécessité de prévenir les expositions environnementales sur la santé reproductive de la population (4).

1.1.2 Les plateformes de prévention des expositions environnementales pour la santé reproductive : le réseau PREVENIR

A) Présentation des plateformes PREVENIR

Le réseau PREVENIR (PREvention, ENVironnement, Reproduction) englobe les différents centres de prévention des expositions environnementales pour la santé reproductive en France. A ce jour, cinq plateformes font partie du réseau PREVENIR : REPROTOXIF, MATER EXPO, PRE²B, CREER et ARTEMIS (cf. figure 2). Les plateformes PREVENIR sont, pour la plupart, situées au sein des centres de Consultations de Pathologies Professionnelles et Environnementales (CPPE). REPROTOXIF est situé au sein du centre antipoison de Paris.



mai 2019

Figure 2 : Répartition des plateformes du réseau PREVENIR en France

Les plateformes PREVENIR sont pluridisciplinaires. Elles font intervenir de nombreux acteurs : médecins, ingénieurs, épidémiologistes, infirmiers, sages-femmes et internes de médecine. Les financements viennent principalement des Agences régionales de santé (ARS) et de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Le détail des caractéristiques des différentes plateformes est présenté en annexe 1.

B) Histoire des plateformes PREVENIR

La première plateforme du réseau PREVENIR à apparaître fût le centre ARTEMIS en septembre 2015, à l'initiative du Pr Patrick BROCHARD, médecin du travail et du Dr Fleur DELVA, médecin de santé publique. La première année a permis de créer les outils nécessaires à la prise en charge des patients : identification et priorisation des facteurs de risque ayant un impact sur la reproduction (5), définition des critères de prise en charge, création d'un questionnaire et d'un auto-questionnaire. Les autres centres REPROTOXIF, MATER EXPO, PRE²B et CREER sont nés par la suite, en 2018. Les outils développés et l'expérience acquise dans la prise en charge des patients par ARTEMIS ont été partagés avec les autres centres à l'issue des deux premières années de fonctionnement. Chaque

plateforme PREVENIR a son propre mode de fonctionnement. Néanmoins, les différents centres se rencontrent régulièrement afin d'exposer leurs évolutions, leurs questionnements et partager leurs outils et leur expérience.

C) Missions des plateformes PREVENIR

Le réseau PREVENIR s'inscrit directement dans six des axes du Plan National Santé Environnement (PNSE) n°3 portant sur la période 2015-2019. Il s'agit des axes suivants :

- 1.3.1 - Mettre en œuvre la stratégie nationale sur les perturbateurs endocriniens (PE)
- 1.3.3 - Prévenir les risques reprotoxiques liés aux expositions environnementales et mieux les comprendre
- 2.3.1 - Protéger la santé des personnes vulnérables (enfants, femmes enceintes)
- 3.1 - Explorer les défis majeurs du champ Santé Environnement via l'organisation d'une Recherche multidisciplinaire : qualité de l'air, pesticides, ...
- 4.1 - Promouvoir et accompagner les initiatives locales de santé environnement en cohérence avec le PNSE
- 4.4 - Renforcer l'information, la communication et la formation

De plus, les plateformes PREVENIR font l'objet de l'action 13 de la deuxième Stratégie Nationale sur les Perturbateurs Endocriniens (SNPE) : « Donner plus de visibilité aux actions et bonnes pratiques mises en place par certains établissements de santé (notamment plateformes PREVENIR, maternité et service pédiatrique), des établissements accueillant des jeunes enfants, les collectivités territoriales, et d'autres partenaires (industrie, agriculture, vie sociale et associative) afin de réduire l'exposition aux PE ». Cette stratégie propose d'évaluer le fonctionnement des plateformes PREVENIR.

Les plateformes PREVENIR ont trois objectifs :

- Evaluer les expositions environnementales et professionnelles des patients présentant des troubles de la reproduction
- Proposer des mesures de prévention afin de réduire l'exposition aux facteurs de risque identifiés (par des actions via la médecine du travail ou l'initiation d'un changement de comportement du patient)
- Sensibiliser les professionnels de santé à la santé environnementale.

Les pathologies recherchées varient d'un centre à un autre mais sont globalement : l'infertilité, les pathologies de la grossesse et les malformations congénitales du fœtus et du nourrisson. Les plateformes PREVENIR n'ont pas pour ambition de démontrer un lien de causalité entre la pathologie actuelle du patient et son environnement. Il s'agit de lui donner des conseils de prévention ciblés pour sa vie reproductive future.

Les patients qui bénéficient d'une consultation sont interrogés sur leurs environnements professionnel (description des tâches effectuées, des produits chimiques utilisés) et extra-professionnel (habitudes et lieu de vie) à l'aide d'un questionnaire standardisé permettant de

caractériser les situations d'exposition à des facteurs de risque sur la reproduction. Par la suite, une analyse approfondie des situations d'exposition est réalisée et amène à la rédaction d'un compte-rendu contenant des conseils de prévention ciblés qui sera envoyé aux patients et à leurs médecins.

Il existe différentes étapes et leviers dans la prévention qui mènent à un meilleur état de santé de la population (cf. figure 3).

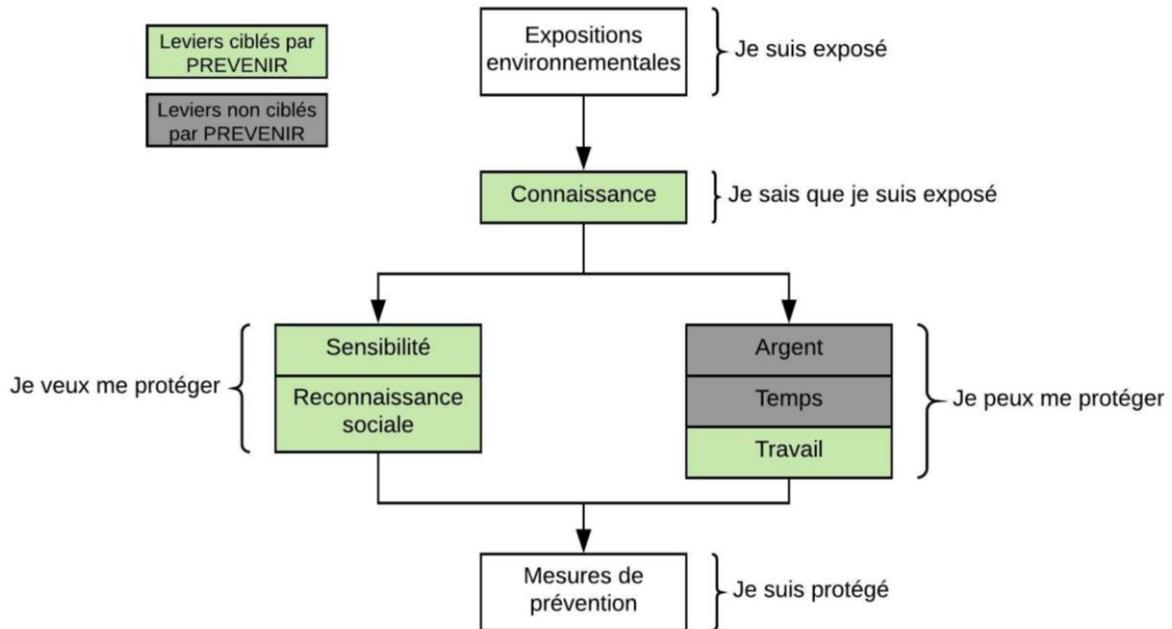


Figure 3 : Leviers d'action de la prévention en santé environnementale

Les leviers ciblés par le réseau PREVENIR sont la connaissance, la sensibilité, la reconnaissance sociale et le travail. En revanche, les centres n'influent pas sur les leviers argent et temps. Les entretiens et les comptes-rendus permettent d'apporter des connaissances et de sensibiliser les patients, la communication amène à la reconnaissance sociale des facteurs de risque environnementaux et le contact avec la médecine du travail permet de protéger le patient dans son milieu professionnel.

Les plateformes PREVENIR prévoient, dans un futur proche, de lancer un projet de recherche sur l'évaluation de l'efficacité de la prise en charge.

1.2 Les inégalités sociales et territoriales de santé (ISTS)

1.2.1 Définitions et concepts

A) Définitions

- La précarité regroupe « les incertitudes et les aléas qui pèsent sur les individus, au-delà même de leurs ressources du moment » (9).
- La pauvreté concerne « les personnes dont les ressources matérielles, culturelles et sociales sont si faibles qu'elles sont exclues des modes de vie minimaux acceptables

dans l'Etat dans lequel elles vivent » (9). Le terme de précarité englobe celui de pauvreté.

- Les inégalités sociales de santé (ISS) sont définies comme « toute relation entre la santé et l'appartenance à une catégorie sociale ». Il s'agit des « écarts, généralement évitables, entre hommes et femmes, entre groupes socio-économiques et entre territoires, qui ont un impact sur de nombreux aspects de la santé des populations » (9). La précarité permet de qualifier les effets structurels qui s'appliquent aux individus les plus vulnérables alors que les inégalités les qualifient au niveau de l'ensemble de la population (10).
- Les inégalités territoriales de santé renvoient aux différences de niveau de santé en fonction des territoires (11). Elles sont étroitement liées aux inégalités sociales puisque les catégories socio-économiques sont inégalement réparties sur le territoire. De plus, la situation économique locale et la disponibilité des services (notamment de soins) accentuent ces disparités.
- Les inégalités environnementales expriment « l'idée que les populations ou les groupes sociaux ne sont pas égaux face aux pollutions, aux nuisances et aux risques environnementaux, pas plus qu'ils n'ont un accès égal aux ressources et aménités environnementales » (12). Elles peuvent se situer à toutes les échelles géographiques : de mondiale à locale.
- Deux mécanismes illustrent comment les inégalités sociales de santé et l'environnement peuvent interagir. Le différentiel d'exposition est l'hypothèse que les populations défavorisées soient plus fréquemment exposées aux nuisances environnementales et à des niveaux d'exposition plus élevés. Cela renvoie au fait que les sources de pollution sont inégalement réparties sur le territoire. Le différentiel de vulnérabilité est l'hypothèse que les populations défavorisées soient plus sensibles aux effets des expositions environnementales sur la santé. En effet, à même niveau d'exposition, les personnes défavorisées ont des effets sanitaires plus fréquents et plus graves. Ces deux phénomènes peuvent agir séparément ou simultanément. De plus, les personnes en situation de désavantage social ont le plus souvent les comportements qui sont les moins favorables pour leur propre santé (13).

B) Les déterminants sociaux de santé

Les déterminants de santé sont des facteurs qui influent sur l'état de santé des individus, seuls ou en interagissant les uns avec les autres. Ceux-ci sont représentés sur la figure 4.

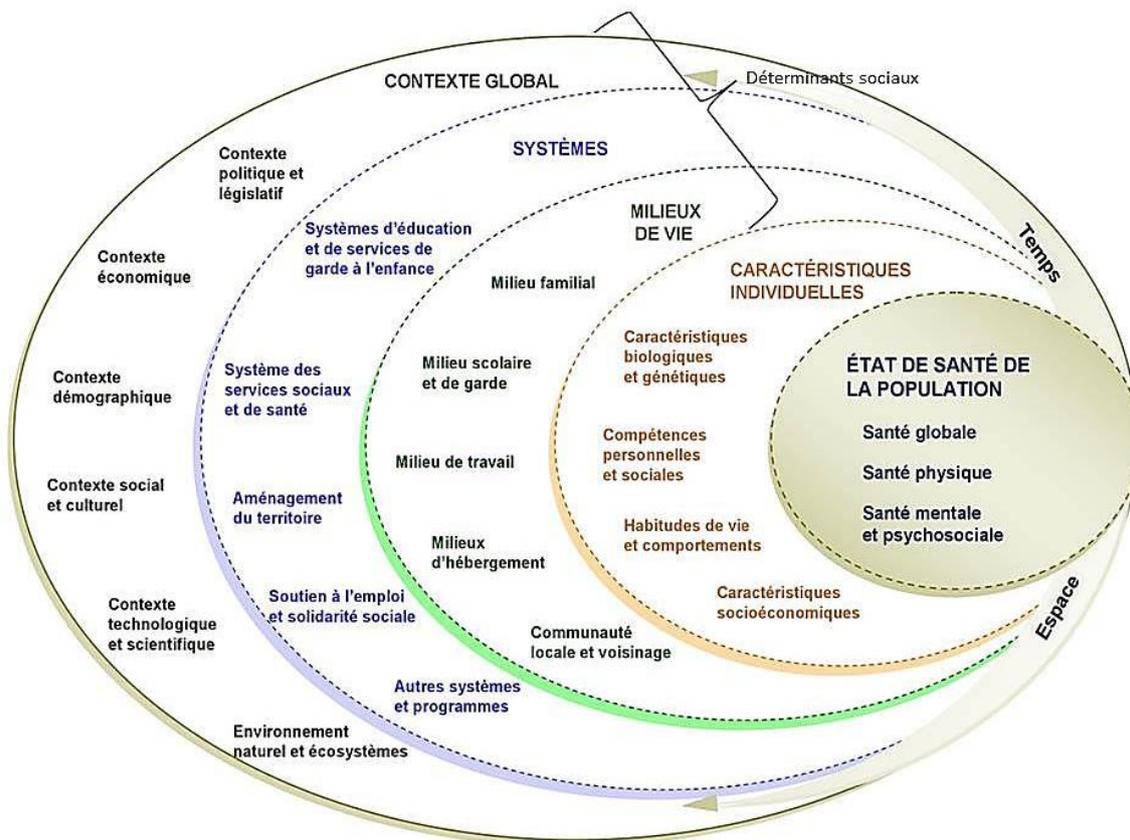


Figure 4 : Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants (14)

Dans ce modèle, les déterminants de santé sont partagés en cinq champs, imbriqués entre eux : le contexte global, les systèmes, les milieux de vie, les caractéristiques individuelles puis l'état de santé de la population, but ultime de la santé publique (14). Ce modèle prend bien en compte que les inégalités sociales de santé résultent d'interactions entre les caractéristiques biologiques des individus, leurs comportements, l'influence des groupes sociaux, les facteurs liés aux conditions et milieux de vie et de travail, l'accès aux besoins essentiels (alimentation, éducation, logement, soins) et aux conditions économiques, culturelles et environnementales. Ces déterminants s'expriment dès la vie in-utero et évoluent tout au long de la vie (15).

Les déterminants sociaux de santé sont définis comme « les facteurs interdépendants d'ordre social, politique, économique et culturel qui créent les conditions dans lesquelles les personnes naissent, vivent, grandissent, apprennent, travaillent, s'amuse et vieillissent » (16). C'est la répartition inéquitable des déterminants sociaux entre les différents groupes sociaux qui crée les inégalités sociales de santé.

C) Le gradient social de santé

Le gradient social de santé décrit le phénomène par lequel ceux qui sont au sommet de la pyramide sociale sont en meilleure santé que ceux qui sont en-dessous d'eux, ceci graduellement jusqu'à l'échelon le plus bas (9). Cette définition est illustrée par la figure 5.

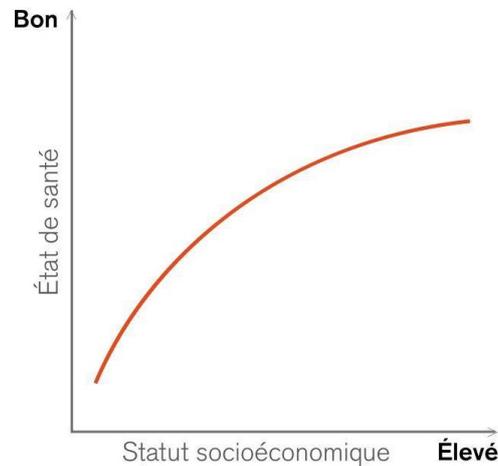


Figure 5 : Gradient social de santé (17)

L'équité en santé est un principe selon lequel tous les individus devraient pouvoir aspirer à un état de santé optimal et ne devraient pas en être limités en raison de leur ethnicité, leur religion, leur sexe, leur âge, leur classe sociale, leur situation socio-économique ou tout autre attribut social. Cette notion implique de répartir équitablement les ressources nécessaires pour assurer la santé, l'accès équitable aux possibilités offertes et le soutien équitable offert en cas de maladie (18). L'équité en santé a pour but de réduire les inégalités sociales de santé, en répartissant les ressources en fonction des besoins et du désavantage social.

Il existe différentes approches pour mettre en œuvre des actions de santé publique. L'approche universelle consiste à donner à toute la population la même quantité de ressource, ce qui ne permet pas de réduire les inégalités sociales de santé. Cela peut même avoir l'effet de les creuser davantage car les populations favorisées et défavorisées n'en tirent pas le même bénéfice. Les individus en bas de la pyramide sociale ont un effet positif beaucoup moins important car ils n'ont pas la même capacité que les autres à s'approprier cette ressource. L'approche ciblée s'adresse uniquement aux sous-groupes de la population défavorisés, considérés comme prioritaires. Cependant, cibler uniquement les personnes défavorisées peut engendrer leur stigmatisation et néglige les groupes intermédiaires non ciblés, alors que leur état de santé peut être très proche du groupe ciblé. L'universalisme proportionné consiste à fournir les ressources avec une intensité proportionnelle aux besoins des groupes sociaux (19). Cette notion s'inscrit dans le concept d'équité en santé.

1.2.2 Les inégalités sociales, territoriales et environnementales de santé en France

En 2017, la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES) et Santé Publique France ont publié un rapport sur l'état de santé de la population (20). Il y est démontré que les inégalités sociales de santé en France sont conséquentes et qu'il existe bien un gradient social de santé. Pour les adultes, 11% du quintile de la population le plus défavorisé mange au moins les 5 fruits et légumes par jour recommandés contre 18% pour le quintile le plus favorisé. Dans ce dernier, 67% des individus pratiquent une activité physique régulière contre seulement 30% dans le quintile le moins favorisé. Le tabagisme quotidien est de 19% chez les cadres et 42% chez les ouvriers non qualifiés.

De plus, les inégalités de recours aux soins contribuent à augmenter la fréquence des problèmes de santé chez les personnes les plus défavorisées. En effet, la participation aux dépistages est beaucoup plus importante dans les classes favorisées. De plus, seuls 4% des cadres ayant déclaré des troubles de vision ne sont pas corrigés et 21 % sont mal corrigés alors que, pour les ouvriers, 9 % ne sont pas corrigés et 25% le sont mal. Cela, alors que la prévalence des troubles de la vision est plus importante chez les cadres (79%) que chez les ouvriers (58%). Ceci est dû à un meilleur accès au diagnostic et aux soins.

Dans ce rapport, une typologie sociale communale a été réalisée à partir d'indicateurs sociaux, et selon le découpage des communes (20). La carte la représentant est disponible en annexe 2. Les métropoles de Paris, Lyon, Nantes, Grenoble, Dijon, Aix-en-Provence présentent une situation sociale plus favorable que les autres communes (classe C). Les métropoles de Toulouse, Strasbourg, Nice, Montpellier, Bordeaux, Lille et Rennes présentent des contrastes sociaux plus marqués (classe D). Certaines grandes villes sont particulièrement défavorisées (classe H). Il s'agit du Havre, de Roubaix, Tourcoing, Nîmes, Perpignan, Mulhouse et certains arrondissements de Marseille. Les communes situées en deuxième couronne de certaines métropoles présentent la situation la plus favorisée (classe A). Il existe des différences de situation socio-économique au sein même des régions. Par exemple, en Bretagne, la situation est globalement favorisée (classe B) ou intermédiaire (classe E et F). Les métropoles de Brest et Rennes présentent une situation sociale contrastée (classe D) au centre et très favorisée (classe A) lorsque l'on s'approche des contours métropolitains.

Il existe des différences vis-à-vis de l'environnement à toutes les échelles territoriales. C'est le cas de la région Bretagne pour les métaux lourds. Par exemple, le plomb est plus présent dans l'Ouest, le Sud-Ouest et les villes de Rennes et Vitré, dans les sols de surface; dans les villes de Vannes, Lannion, Rennes, Saint-Malo, Brest et dans la presqu'île de Crozon, dans l'atmosphère ; et dans quelques villes parsemées dont la ville de Saint-Brieuc, dans l'Eau Destinée à la Consommation Humaine (EDCH) (21).

1.3 Mesurer les ISTS dans les systèmes d'information en santé

1.3.1 Indicateurs individuels sociaux

La situation socio-économique (SSE) d'une personne est une notion à la fois multifactorielle et dynamique, car elle évolue au cours de sa vie. De plus, les différentes dimensions qui décrivent la SSE d'un individu peuvent être liées entre elles. Par exemple, le niveau d'études peut déterminer, dans une certaine mesure, la profession et donc le revenu et ainsi influencer certains comportements de santé. Il en est de même pour l'entourage social (familial, amical, professionnel). Ces dimensions sont décrites par le biais d'indicateurs socio-économiques. Il est à noter que le recueil de ces indicateurs permet de définir la SSE d'un individu à un instant donné. Celle-ci évolue au cours du temps et pourra donc varier positivement ou négativement d'un moment de la vie à un autre. Le recueil d'informations ayant un certain coût, le Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) a défini en 2013, dans le rapport *Indicateurs de suivi de l'évolution des inégalités sociales de santé dans les systèmes d'information en santé* (22), les indicateurs indispensables à obtenir, afin de décrire les inégalités sociales de santé, et d'autres indicateurs complémentaires, qui permettent d'affiner leur compréhension. Ceux-ci sont présentés ci-dessous :

A) Les caractéristiques démographiques

- Le sexe :

L'effet du genre interagi avec les déterminants biologiques et sociaux. Les inégalités sociales de santé affectent différemment les hommes et les femmes dans de nombreux champs. Par exemple, les femmes ont une espérance de vie plus grande que les hommes en moyenne. Une analyse par sexe est donc essentielle. Il n'existe à ce jour aucun indicateur d'équité.

- L'âge :

La date de naissance est systématiquement enregistrée. Elle permet d'analyser les indicateurs selon des classes d'âges en fonction des objectifs poursuivis. Les classes d'âge pourront être réalisées selon des critères biologiques (âge de la puberté, ménopause, ...), médicaux et sociaux (âge scolaire, âge légal de départ à la retraite, ...).

- L'origine ethnique :

L'ethnicité est définie ici comme « un concept vague, instable, combinant une multiplicité de caractéristiques telles que le lieu de naissance, la langue, les « traits culturels », la religion, la « race », la nationalité, la couleur, l'ascendance et, recouvrant tous ces attributs, le sens d'une appartenance commune » (23). Le recueil des origines ethniques est interdit en France dans les recueils obligatoires de la statistique publique (état civil, recensement de la population, ...). Il s'agit d'une donnée sensible, définie comme « les données à caractère

personnel qui font apparaître, directement ou indirectement, les origines raciales ou ethniques, les opinions politiques, philosophiques ou religieuses ou l'appartenance syndicale des personnes, ou qui sont relatives à leur santé ou à leur vie sexuelle ». Son recueil peut être autorisé au cas par cas par la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés), en fonction de la finalité de la recherche et de la pertinence. Dans le domaine de la santé, seules des enquêtes sur les discriminations ou certains déterminants culturels influençant des comportements en lien avec la santé peuvent interroger sur l'origine ethnique. Le recueil de cet indicateur reste donc exceptionnel.

- La situation et l'origine migratoire :

La situation migratoire peut être renseignée de 4 façons :

- Le statut d'immigré : Il concerne les personnes nées étrangères à l'étranger. Ce statut pourra être collecté lors du recueil du lieu de naissance et de la nationalité à la naissance.
- L'ancienneté d'installation en France : cette information est pertinente car elle reflète l'acculturation de l'immigré aux normes et aux comportements par rapport au reste de la population. Le plus souvent sont interrogés l'âge de la première arrivée et/ou la durée cumulée d'années passées en France.
- Les origines migratoires : elles permettent de distinguer les Français issus de l'immigration de la population majoritaire et des immigrés. Il faut recueillir la nationalité et le lieu de naissance de l'individu ainsi que de ses parents.
- La nationalité actuelle peut être recueillie seule, à défaut. Elle ne permet que de distinguer les étrangers, des français et ne donne donc qu'une approximation de la situation migratoire.

B) Les indicateurs essentiels

Selon le HCSP, les trois indicateurs individuels primordiaux de la situation socio-économique sont : le niveau d'études, la situation professionnelle et les revenus. Ces trois indicateurs seuls permettent un résultat cohérent avec la réalité.

- Le niveau d'études :

Cet indicateur permet une estimation des ressources cognitives et intellectuelles d'une personne. Le niveau d'éducation permet d'être plus réceptif aux recommandations sanitaires et apporte les ressources nécessaires pour être en capacité d'adopter un comportement favorable à sa santé.

- La situation professionnelle :

Celle-ci peut avoir plusieurs effets sur la santé : un effet direct avec d'éventuelles expositions professionnelles à des polluants, contraintes physiques ou psychologiques et indirect via les ressources qu'elle engendre qu'elles soient financières, matérielles ou sociales.

La situation professionnelle se distingue en deux dimensions :

- La situation vis-à-vis de l'emploi
- La profession.

La situation vis-à-vis de l'emploi différencie la population active (individus en emploi et chômeurs) et la population inactive (étudiants, stagiaires non rémunérés, retraités ou pré-retraités, femmes et hommes au foyer) (24).

La profession recueillie est celle occupée actuellement ou la dernière exercée si la personne est inactive. La classification française de référence utilisée en France depuis 1982 est la PCS (Professions et Catégories Sociales) de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). Elle comporte trois niveaux emboîtés : les groupes socio-professionnels, les catégories socio-professionnelles et les professions (cf. annexe 3). Les huit groupes socio-professionnels sont le plus souvent utilisés car ils nécessitent moins de précision et l'information est donc plus facile à récolter puis à comparer. Il existe d'autres classifications des professions comme la Classification Internationale Type des Professions (CITP-08) qui facilite la comparaison entre les données de différents pays.

- Les revenus :

Les ressources financières sont importantes pour définir la SSE d'une personne car elles conditionnent l'accès aux biens et services qui ont une influence sur la santé (alimentation, logement, loisirs, complémentaire santé, ...). Le revenu peut être demandé par fourchettes de montant. Cet indicateur est cependant complexe à recueillir car c'est une information taboue dans la culture française. S'il est impossible de recueillir cette information, pour des raisons morales ou de précision, il est possible de demander si l'un des membres du foyer bénéficie des dix minima sociaux français, versés sous conditions de ressources.

C) Un indicateur intermédiaire : la couverture du risque maladie

La couverture du risque maladie influe sur le recours aux soins et les dépenses de santé, comme décrit dans l'Enquête Santé Européenne – Enquête Santé et Protection Sociale (EHIS-ESPS) (25).

- La couverture de base :

Il existe plusieurs types de régime de sécurité sociale (26) : le régime général, qui concerne le plus grand nombre de la population : les travailleurs salariés du secteur privé et les personnes bénéficiant de la protection universelle maladie ; le régime agricole, qui concerne les exploitants et les salariés agricoles ; le régime des indépendants, qui concerne les

artisans, les commerçants et les professionnels libéraux ; et les régimes spéciaux qui concernent la SNCF, la RATP, les marins, les militaires, les mines, EDF-GDF, l'assemblée nationale, le Sénat, les clercs et les employés de notaires.

La sécurité sociale est séparée en 5 branches : la branche maladie, la branche Accidents du Travail/Maladies Professionnelles (AT/MP), la branche famille, la branche retraite et la branche cotisations/recouvrement. A partir de 2020, le Régime Social des Indépendants (RSI) va disparaître et les travailleurs indépendants dépendront du régime général (27). La Couverture Maladie Universelle (CMU) de base est accessible pour toutes les personnes exerçant une activité professionnelle ou résidant en France de façon stable et régulière. La cotisation à la CMU de base est exonérée selon le revenu. Depuis le 1^{er} janvier 2016, elle a été supprimée au profit de la Protection Universelle Maladie (PUMa) (28).

- La couverture complémentaire :

Il s'agit d'une couverture supplémentaire qui va compléter la couverture de la sécurité sociale afin d'assurer une meilleure prise en charge des frais.

Elle peut être une assurance privée ou une mutuelle, la Couverture Maladie Universelle Complémentaire (CMU-C) ou l'Aide au paiement d'une Complémentaire Santé (ACS). La CMU-C est une protection complémentaire santé gratuite. Elle prend en charge le ticket modérateur, les participations forfaitaires, le forfait journalier en cas d'hospitalisation, les dépassements de tarifs, le tiers-payant et des réductions sur les factures d'électricité et de gaz. Elle est attribuée sous conditions de résidence et de ressources (29). L'ACS est une aide financière qui permet d'aider au paiement d'une complémentaire santé. Elle est attribuée sous conditions de résidence et de ressources également (30). A compter du 1^{er} novembre 2019, l'ACS sera supprimée au profit d'une extension de la CMU-C. Les personnes anciennement éligibles à l'ACS bénéficieront de la CMU-C en contrepartie d'une participation financière qui sera définie en fonction de l'âge (31).

D) Les indicateurs complémentaires

Des indicateurs socio-économiques complémentaires peuvent être recueillis, si le budget le permet, afin d'affiner la description des inégalités sociales de santé. Quatre indicateurs en lien avec les déterminants socio-économiques de santé pouvant être recueillis sont présentés ci-dessous :

- Les insertions sociales : l'isolement perçu, le réseau social (famille, amis, voisins, collègues de travail, ...) et le soutien social.
- Les conditions de vie : les conditions de logement, les personnes à charge et aides fournies, la possession de biens d'équipement spécifiques (ex : une voiture), les discriminations. L'indice de peuplement du logement est couramment utilisé afin de

décrire les conditions de logement. Il caractérise le degré d'occupation du logement en comparant le nombre de pièces de celui-ci au nombre de pièces nécessaires au ménage.

- Les conditions de travail : les facteurs psychosociaux au travail et les contraintes matérielles : port de charges lourdes, expositions à des produits toxiques, ...
- Les insertions spatiales : le quartier de résidence, la mobilité résidentielle (tout au long de la vie), la mobilité quotidienne (moyens de transport, espaces d'activité).

1.3.2 Indicateurs individuels territoriaux

L'adresse est une donnée importante car elle va permettre de déterminer différents indicateurs territoriaux. Elle est systématiquement recueillie dans les systèmes d'information en santé. Elle permettra également de comptabiliser comment sont répartis les patients sur un territoire donné (région, département, communes, etc.).

Les indicateurs individuels territoriaux proposés sont présentés ci-après :

- Le zonage en unités urbaines : Depuis 2010, l'INSEE a réalisé un nouveau zonage du territoire en unités urbaines (UU2010). Une unité urbaine est une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (sans coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants (ces seuils sont conformes aux recommandations adoptées au niveau international par la conférence des statisticiens européens de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies) (32). Une unité urbaine qui s'étend sur plusieurs communes est appelée agglomération multicommunale. Les communes peuvent avoir le statut de ville centre, banlieue, ville isolée ou rural (cf. annexe 5).
- Le zonage en aires urbaines : En 2010 également, l'INSEE a défini un nouveau zonage en aires urbaines (ZAU2010) qui est fondé sur l'identification des pôles d'emplois et de leurs aires d'influence sur le territoire avec les déplacements domicile-travail (33) (cf. annexe 5). Cet indicateur permettra d'aller plus loin que la typologie strictement spatiale des unités urbaines, en y ajoutant les flux générés par les pôles d'emploi.

Ces deux indicateurs permettent de donner une indication sur l'environnement de vie des patients.

1.3.3 Indice de désavantage social (IDS)

A) Définition de l'IDS

L'indice de désavantage sociale (ou « deprivation index » dans la littérature internationale) est un indice socio-économique écologique qui caractérise le milieu socio-économique dans lequel vit une population sur un territoire donné et à un moment donné et que l'on attribue à tous les individus de cette population.

Les indices de désavantage social peuvent avoir différentes finalités :

- Caractériser un territoire afin d'orienter et prioriser l'intervention des acteurs de santé publique : identifier les populations vivant dans les zones les plus défavorisées permet d'agir prioritairement sur celles-ci afin de réduire les inégalités sociales.
- Estimer le profil socio-économique de personnes en fonction de leur lieu de résidence, ce qui est le cas dans la présente étude.

L'IDS est obtenu par l'agrégation de variables mesurées à une échelle géographique précise. Ces variables couvrent différents domaines : l'emploi, le revenu, le logement, l'éducation, la structure familiale, etc. Les unités géographiques qui existent sont les régions, les départements, les cantons, les communes ou les Ilots Regroupés pour l'Information Statistique (IRIS) (22).

B) Ilots Regroupés pour l'Information Statistique (IRIS)

L'IRIS est une unité géographique infra-communale créée par l'INSEE en 1999. Un IRIS contient en moyenne 2 000 habitants. Leurs contours ont été élaborés sur des critères géographiques, démographiques et stables dans le temps. Les communes de 10 000 habitants et la plupart des communes de 5 000 à 10 000 habitants ont été découpées en IRIS. Les communes qui ne l'ont pas été représentent chacune un IRIS. La France (métropolitaine et d'outre-mer) est constituée de 16 100 IRIS.

Il existe plusieurs types d'IRIS :

- Les IRIS d'habitat : qui regroupent entre 1 800 et 5 000 habitants. Ils sont homogènes par rapport au type d'habitat et leurs contours s'appuient sur les grandes coupures du tissu urbain (routes, voies ferrées, cours d'eau, ...). Ce type d'IRIS représente 92 % des IRIS.
- Les IRIS d'activité : qui regroupent plus de 1 000 salariés qui doivent être au moins deux fois plus nombreux que la population résidente. Il s'agit de zones d'activité ou quartiers d'affaires. Ce type d'IRIS représente 5 % des IRIS.
- Les IRIS divers : qui sont des zones de grande superficie et peu habitées (parcs de loisirs, zones portuaires, forêts, ...). Ce type d'IRIS représente 3 % des IRIS (34).

L'IRIS est la plus petite unité statistique géographique pour laquelle les données de recensement sont disponibles.

C) Avantages de l'IDS

Les IDS permettent de mesurer la situation socio-économique d'une personne uniquement avec son adresse, souvent disponible dans les systèmes d'information en santé, quand il n'est pas possible d'obtenir des données socio-économiques individuelles. Cette méthode peut être mise en place rapidement car elle nécessite moins de temps de traitement de données que les données individuelles (22).

D) Inconvénients de l'IDS

Les études écologiques sont soumises au biais écologique. En effet, faire des déductions au niveau individuel à partir de données de groupes auxquels appartiennent ces mêmes individus entraîne des erreurs dans les résultats. Supprimer ce biais n'est pas possible. Cependant, sa réduction l'est en diminuant la taille des unités statistiques. Plus les unités statistiques sont petites, moins elles regroupent d'individus et plus elles sont homogènes, ce qui augmente la précision des résultats. De plus, dans le cadre d'une étude à l'échelle des IRIS, le fait que ceux-ci ne soient pas seulement un découpage géographique et administratif et prennent en compte l'homogénéité des individus en fonction de leurs caractéristiques démographiques et socio-économiques, permet de diminuer le biais écologique.

Les IDS prennent en compte le contexte socio-économique mais pas celui du milieu de vie des individus : zone rurale, périurbaine, urbaine, centre-ville, banlieue, etc. Or, les facteurs socio-économiques ne peuvent pas être interprétés de la même façon selon le contexte. Par exemple, ne pas posséder de voiture en milieu rural est une marque de défaveur sociale alors que cela ne l'est pas en milieu urbain.

Les IDS constituent une analyse à un instant donné. Cependant, les caractéristiques socio-économiques des individus évoluent au cours du temps. Cet aspect doit être pris en compte (22).

E) Les principaux IDS utilisés en France

Les principaux indices de désavantage social utilisés en France sont les suivants (22) :

- French Deprivation index (FDep) : Cet indice a été développé par Grégoire Rey en 2009 (35), dans le contexte français et à l'échelle communale. Il s'appuie sur les données du recensement de la population et des revenus fiscaux des ménages de l'INSEE. Quatre variables sont considérées : le pourcentage d'ouvriers et de chômeurs dans la population active, de bacheliers chez les 15 ans ou plus et le revenu médian par foyer.
- European Deprivation Index (EDI) : Cet indice a été proposé par Carole Pornet en 2012 (36) pour être à visée européenne. Cette méthode part du principe qu'il n'y a pas de gold standard (test de référence) pour mesurer la défaveur sociale concernant le choix des variables, car celle-ci ne sera pas caractérisée par les mêmes variables d'un pays à l'autre. La procédure repose sur la sélection d'une combinaison de variables disponibles au niveau individuel dans l'enquête européenne EU-SILC (European Union Statistics on Income and Living Conditions), ou SRCV-UE en français, et au niveau géographique dans le recensement de la population. L'échelle d'étude est l'IRIS.
- L'indice « métropole » : Cet indice a été développé par Benoît Lalloué en 2013 (37) sur les métropoles régionales de Lille, Lyon et Marseille. L'échelle d'étude est l'IRIS. Les données utilisées proviennent du recensement de la population et des revenus fiscaux

des ménages de l'INSEE. Une cinquantaine de variables ont été sélectionnées pour caractériser la SSE de la population. Cette méthode permet de sélectionner les variables les plus pertinentes statistiquement afin de créer l'indice. Un programme pour le logiciel R, nommé SesIndexCreatoR, a été développé afin de calculer l'indice « métropole ».

Le tableau 1 synthétise les avantages et inconvénients de ces trois indices :

Tableau 1 : Principaux avantages et inconvénients des trois indices de désavantage social utilisés en France

	Avantages	Inconvénients
FDep	Calculé sur la France Construction comparable sur différents types d'espace et sur l'ensemble du territoire	Pas disponible à l'échelle de l'IRIS
EDI	Part du postulat qu'il n'y a pas de gold standard en termes d'indices, mais que le concept de défaveur sociale s'exprime différemment selon les pays Echelle IRIS Permet des comparaisons internationales	L'étude EU-SILC n'est pas représentative de la population française (effectif restreint, manque de réponses) Possibilité d'effectifs faibles dans certaines régions françaises
Indice « métropole »	Propose une méthode pour créer des classes les plus homogènes possibles Echelle IRIS Programme R disponible	

2 Problématique de la thèse professionnelle

Le centre ARTEMIS a été la première plateforme PREVENIR à naître, en 2015. Après 3 ans de fonctionnement, une évaluation a été menée (38). Les indicateurs socio-économiques rapportés étaient le niveau d'études et la profession des patients. Cependant, ceux-ci ne permettent pas de saisir les multiples dimensions de la condition socio-économique d'une personne et donc d'identifier une éventuelle sélection sociale dans le recrutement des patients. Le centre souhaite mieux prendre en compte cette thématique afin de faire évoluer les modalités de recrutement pour réduire ses éventuelles inégalités sociales et territoriales. De plus, le centre ARTEMIS évoluant en parallèle de la stratégie petite enfance de l'ARS Nouvelle-Aquitaine, cette dernière souhaite mieux qualifier les possibles inégalités sociales et territoriales au sein de ce centre, afin de les réduire. La mission du stage, proposée en collaboration avec le centre ARTEMIS, a donc été d'évaluer les inégalités sociales et territoriales d'accès à la prise en charge ainsi que de proposer des outils afin de les réduire. Être acteur de prévention en santé environnementale sans se préoccuper des inégalités sociales et territoriales de santé, c'est prendre le risque de les creuser davantage. Les plateformes PREVENIR doivent prendre en compte cette thématique. La problématique qu'il a été choisi de traiter dans la présente thèse professionnelle est : « Comment mesurer le

pois des déterminants sociaux et territoriaux de l'accès aux plateformes de prévention des expositions environnementales pour la santé reproductive (réseau PREVENIR) ? ». Cette prise de recul permettra aux autres centres du réseau PREVENIR d'utiliser le travail réalisé dans la thèse professionnelle afin d'évaluer les inégalités sociales et territoriales dans leur propre contexte. Le travail réalisé pendant le stage pourra également alimenter le projet de recherche d'évaluation de l'efficacité des plateformes du réseau PREVENIR, sur la thématique des déterminants sociaux et territoriaux. De plus, une base de données commune à toutes les plateformes sera mise en place courant 2020. Le travail développé dans la thèse professionnelle pourra servir à identifier les indicateurs socio-économiques et territoriaux à recueillir dans cette nouvelle base de données.

3 Mesure des inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR : exemple du centre ARTEMIS

3.1 Méthode

3.1.1 Population d'étude : présentation du centre ARTEMIS

La population d'étude est constituée des patients reçus au centre ARTEMIS entre le 16/02/2016 et le 02/05/2019. Les couples considérés hors des critères de prise en charge, au nombre de 20 sur 778, n'ont pas été pris en compte.

A) Les missions du centre ARTEMIS

Le centre ARTEMIS (Aquitaine Reproduction Enfance Maternité et Impact Santé environnement) prend en charge des couples pour des troubles de la fertilité, des pathologies de la grossesse et pour des malformations congénitales du fœtus ou du nourrisson. Il est situé au sein du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bordeaux. Le centre ARTEMIS a également d'autres activités :

- La communication sur la santé environnementale : organisation des journées scientifiques « Reproduction Environnement », participation à divers congrès de médecine et publications dans des revues scientifiques sur le thème de la reproduction et de l'environnement.
- L'enseignement : création d'un Diplôme Inter-Universitaire (DIU) « santé environnementale », cours aux étudiants de l'Université de Bordeaux, accueil de stagiaires de master, participation aux mémoires de sages-femmes et aux thèses d'internes en médecine.
- La recherche : élaboration de projets de recherche sur la thématique Reproduction Environnement en partenariat avec l'équipe de recherche EPICENE du centre INSERM U1219, la région Nouvelle-Aquitaine et d'autres organisations.

B) Eligibilité à la prise en charge au centre ARTEMIS

Les pathologies éligibles à la prise en charge au centre ARTEMIS sont les suivantes :

- Pour les troubles de la fertilité :
 - Oligo-Asthéno-Teratozoospermie (OAT)
 - Insuffisance ovarienne débutante non liée à l'âge
 - Endométriose sévère (stade III et IV)
- Pour les pathologies de la grossesse :
 - Fausses couches spontanées multiples (supérieures à 3) sans étiologie
 - Morts fœtales in utero ou interruption médicale de grossesse (IMG) sans étiologie infectieuse ou liée à une anomalie chromosomique
 - Prématurité sévère inférieure à 32 semaines d'aménorrhée (SA) en excluant grossesses gémeillaires et les malformations utérines
 - Rupture prématurée des membranes au 2ème trimestre de grossesse sans étiologie retrouvée
 - Retard de croissance intra-utérin (RCIU), né avant 34 SA pour un poids inférieur au 3ème percentile de la courbe de référence.
- Pour les malformations congénitales chez le fœtus ou l'enfant : l'ensemble des malformations congénitales.

Le terme reproduction allant jusqu'à la maturité sexuelle de l'enfant, le centre ARTEMIS reçoit également des enfants atteints de puberté précoce et leurs parents, depuis 2019.

Une consultation de prévention des expositions environnementales au centre ARTEMIS est cotée APU (Avis Ponctuel de consultant des professeurs des Universités-praticiens hospitaliers). La consultation coûte donc 69 € et elle est remboursée à 70% par la sécurité sociale. Le reste à charge peut être remboursé par la complémentaire santé.

C) Le circuit du patient au centre ARTEMIS

Par convention, la personne du couple ayant été adressée au centre pour une pathologie éligible à la prise en charge est considérée comme le ou la patient(e). L'autre membre du couple est considéré comme le ou la conjoint(e).

La figure 6 présente le circuit que suit le patient de son recrutement jusqu'à sa prise en charge.

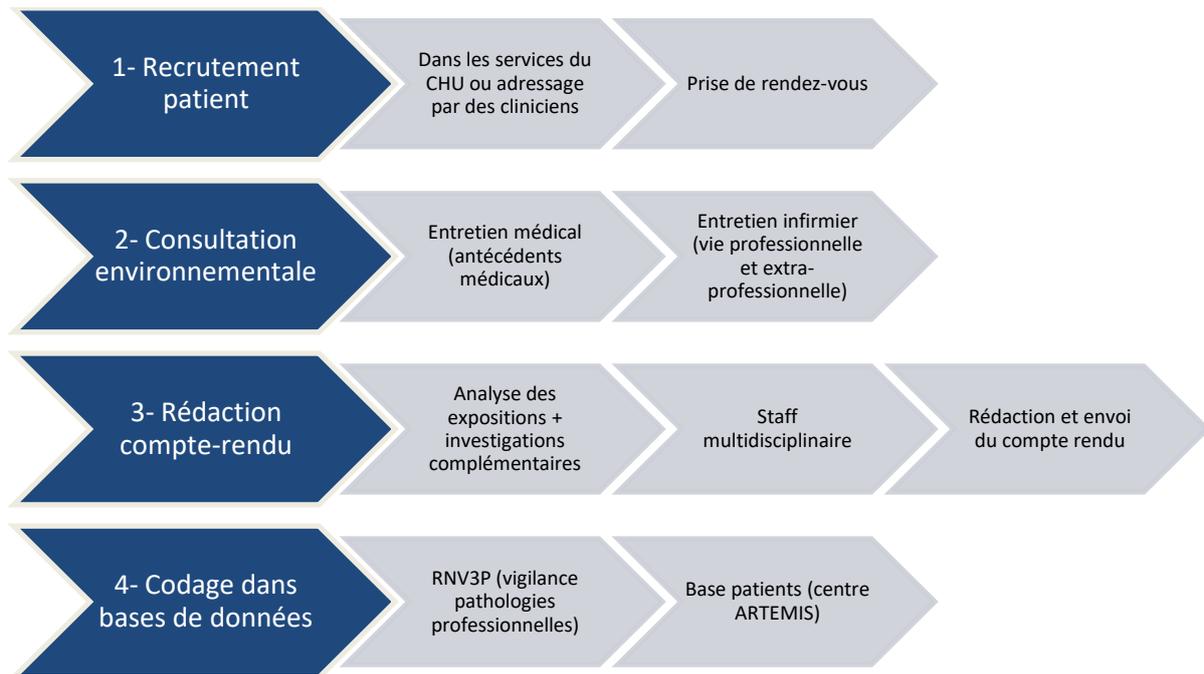


Figure 6 : Le circuit du patient pris en charge par le centre ARTEMIS

Le recrutement se fait de manière différente selon les critères de prise en charge :

- Infertilité : Jusqu'en 2019, les médecins du service de Biologie de la reproduction du CHU de Bordeaux adressaient les patients présentant les critères de prise en charge du centre ARTEMIS. Depuis février 2019, tous les patients venant en consultation dans ce service remplissent un auto-questionnaire de repérage court. Le centre ARTEMIS les évalue et propose un rendez-vous aux personnes les plus exposées : selon la profession (manipulation de produits chimiques, rayonnements ionisants, BTP, ...) et selon les comportements extra-professionnels (notamment les travaux). L'auto-questionnaire de repérage contient des questions ciblées sur la profession, la qualité du logement, la réalisation de travaux et l'utilisation de produits au domicile (ménage, jardinage, ...). Les patients sélectionnés sont ensuite recontactés et reçoivent un questionnaire plus complet, qui sera utilisé pendant la consultation.
- Pathologies de la grossesse et Malformations congénitales : L'infirmière du centre ARTEMIS réalise un recrutement actif. Elle repère en amont sur la base de données du CHU (DX Care) les patientes enceintes ou nourrissons atteints de malformations correspondant aux critères de prise en charge. Elle demande ensuite leur accord aux médecins ou sages-femmes du service pour rencontrer ces patients : le couple attendant un enfant ou les parents du nouveau-né. Le corps médical peut refuser pour des raisons de barrière de la langue, contexte traumatisant, etc. L'infirmière présente aux patients le

centre et prend un rendez-vous pour la consultation. Elle leur remet deux auto-questionnaires (un pour chaque membre du couple) à remplir afin de préparer celle-ci.

- Puberté précoce : Les patients sont adressés par des cliniciens.

La consultation environnementale est scindée en deux parties. La première est l'entretien médical qui est réalisé avec un médecin ou un interne de médecine, et dans lequel les objectifs de la prise en charge au centre ARTEMIS sont expliqués aux patients. Les antécédents médicaux du couple de patients sont également évoqués. La seconde est l'entretien infirmier, réalisé par l'infirmière, un interne de médecine ou un préventeur, où sont explorés les environnements professionnel et extra-professionnel du couple. Ces deux parties sont guidées par un formulaire créé sur le dossier informatisé du patient sur le logiciel DX Care utilisé par le CHU de Bordeaux. Lors de cet entretien, des conseils de prévention ciblés sur les expositions aux facteurs de risque sur la reproduction identifiés sont donnés et expliqués aux couples.

A la suite de la consultation, l'ingénieur santé environnement, l'interne ou le préventeur analyse les expositions et réalise d'éventuelles investigations complémentaires (recherche de fiches de sécurité de produits chimiques, recherche d'installations agricoles ou industrielles à proximité du domicile du couple, ...). Un staff multidisciplinaire réunissant toute l'équipe du centre ARTEMIS permet de compléter les conseils de prévention pertinents à délivrer. Le compte-rendu est ensuite rédigé puis envoyé au couple et à ses médecins.

Pour finir, les données du couple sont codées dans la base de données patients du centre ARTEMIS, qui est en accès restreint à l'équipe du centre sur le réseau informatique du CHU de Bordeaux, ainsi que dans la base RNV3P qui est le Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles, animé par l'ANSES.

D) L'évaluation du centre ARTEMIS

En 2018, après dix-huit mois de fonctionnement, le centre ARTEMIS a réalisé son évaluation afin de la présenter à ses financeurs. Devant la complexité d'imputer une amélioration de la santé reproductive chez les patients reçus au centre ARTEMIS, il a été décidé d'étudier le changement de comportement plutôt que l'« outcome » santé. Des questionnaires, sous forme d'enquête de satisfaction, ont été envoyés aux patients, à leurs médecins référents et aux cliniciens ayant adressés au moins un patient, afin de réaliser une enquête quantitative. Une enquête qualitative, sous forme d'entretiens téléphoniques, a été réalisée par une psychologue auprès de patients et de cliniciens. Un résumé des résultats de l'évaluation (38) est présenté ci-dessous :

- Enquête quantitative patients (120 réponses) : En majorité, les patients ont été satisfaits de la prise en charge (38% « très satisfaits » et 75% « plutôt satisfaits »). La

plus grande part d'insatisfaction (13%) provient de la durée de l'entretien, jugée trop longue. Également, le centre ARTEMIS a eu un impact sur les actions en milieu professionnel puisque 20% des patients ont pu prendre contact avec leur service de santé au travail et 50% ont mis en place des mesures de prévention en milieu professionnel. La consommation tabagique a été impactée car 65% des patients ont diminué ou arrêté de fumer suite à la consultation. Enfin, 70 % des patients ont initié des changements dans leur vie extra-professionnelle (aération plus fréquente, attention portée à la composition des produits achetés, utilisation de produits naturels ou éco-labellisés, ...).

- Enquête qualitative patients (17 entretiens) : Environ la moitié (47%) des patients ont associé à tort la consultation à une étude médicale et 29% à un objectif étiologique pour expliquer la pathologie. Le centre est un vecteur d'informations dans le cadre d'une « primo-sensibilisation » et renforce les connaissances des personnes déjà averties. La majorité des patients a opéré des changements de comportements dans le milieu extra-professionnel (adaptation des produits ménagers, changement des habitudes alimentaires, utilisation plus fréquente des Equipements de Protection Individuelle (EPI)) et manifeste une intention de poursuivre d'autres changements.
- Enquête quantitative cliniciens (20 réponses) : Près de 30% des cliniciens ont pensé, à tort, que la consultation est une étude de recherche. Une grande majorité de médecins a affirmé s'être enrichis de nouvelles connaissances en santé environnementale grâce aux comptes-rendus qui leur ont été envoyés et désirer disposer de plus d'informations concernant la thématique santé-environnement-travail.
- Enquête qualitative cliniciens (9 entretiens) : Tous les médecins interrogés sont favorables à la pérennisation du centre ARTEMIS. Environ 88% des cliniciens ont estimé que la prise en charge constitue une prévention utile et positive pour les patients.

Un projet de recherche sur l'évaluation de l'efficacité des plateformes PREVENIR, permettra de connaître l'impact réel de ces centres sur la santé reproductive des patients.

3.1.2 Indicateurs individuels sociaux des patients reçus au centre ARTEMIS

Le rapport *Indicateurs de suivi de l'évolution des inégalités sociales de santé dans les systèmes d'information en santé* du HCSP (22) a été utilisé comme référentiel afin de déterminer les indicateurs individuels pertinents pour mesurer les inégalités sociales d'accès aux plateformes PREVENIR. Il a d'abord fallu déterminer quels indicateurs étaient accessibles parmi ceux évoqués dans la partie 1.3 (cf. page 12). Pour cela, une étude des bases de données disponibles au CHU de Bordeaux a été réalisée. Les bases de données

utilisées ont été les bases de données patients et de gestion de l'infirmière du centre ARTEMIS ainsi que la base de données DX Care du CHU.

Une demande de données a été envoyée à l'UCAIM (Unité de Coordination et d'Analyse de l'Information Médicale) du CHU de Bordeaux pour obtenir les données de DX Care. La disponibilité et le choix des indicateurs sociaux sont présentés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Disponibilité et choix des indicateurs sociaux

Type d'indicateur	Indicateurs	Disponibilité	Sélection de l'indicateur
Caractéristiques démographiques	Âge	Base de données patients	Oui
	Sexe	Base de données patients	Oui
	Origine ethnique	Indisponible	Non
	Situation et origine migratoire	Demande UCAIM (uniquement nationalité et lieu de naissance)	Oui
Indicateurs essentiels	Niveau d'études	Base de données patients	Oui
	Revenus	Indisponible	Non
	Situation vis-à-vis de l'emploi	Base de données patients	Oui
	Profession	Base de données patients	Oui
Couverture du risque maladie	Couverture de base	Demande UCAIM	Oui
	Couverture complémentaire	Indisponible	Non
Indicateurs complémentaires	Insertions sociales (isolement perçu, réseau social, soutien social)	Indisponible	Non
	Conditions de vie (logement, biens, discrimination)	Indisponible	Non
	Conditions de travail (facteurs psychosociaux et conditions matérielles)	Indisponible	Non
	Insertions spatiales (quartier de résidence, mobilité résidentielle et quotidienne)	Disponible via les adresses une par une, mais chronophage	Non

Il est à noter que l'âge du patient au jour de sa consultation correspond à la date de consultation soustraite de sa date de naissance.

Lors de l'étude de la base DX Care, un indicateur intéressant a été identifié dans le questionnaire spécifique au centre ARTEMIS. Il s'agit de l'indicateur « logement : maison/appartement/autre ».

3.1.3 Indicateurs individuels territoriaux des patients reçus au centre ARTEMIS

De la même manière que dans la partie précédente, la disponibilité et le choix des indicateurs territoriaux ont été étudiés et sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Disponibilité et choix des indicateurs territoriaux

Indicateurs	Disponibilité	Sélection de l'indicateur
Zonage en unités urbaines	Déduction de l'adresse (Base patient)	Oui
Zonage en aires urbaines	Déduction de l'adresse (Base patient)	Oui
Provenance du médecin adresseur	Base infirmière	Oui

La provenance du médecin adresseur étant disponible dans la base de données de gestion des rendez-vous de l'infirmière, il est intéressant de récupérer cette information.

Si le patient et le conjoint vivent dans deux logements séparés, il a été choisi de sélectionner uniquement l'adresse du patient comme adresse du couple.

Une carte représentant la répartition des couples de patients sur le territoire néo-aquitain a été créée à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG), QGIS 2.18.3. La couche des contours des départements français a été téléchargée sur le site web Data.gouv (39). Le géocodage des adresses, permettant de transformer des adresses postales en coordonnées GPS, a été réalisé grâce au site web adresse.data.gouv (40).

Le tableau du zonage en unités urbaines (41) et en aires urbaines (42) ont été téléchargés sur le site de l'INSEE. Une jointure sur le numéro INSEE des communes a été réalisée entre la table des adresses des patients et les tables des zonages, ce qui a permis d'attribuer un code UU2010 et ZAU2010 à chaque couple.

Les données téléchargées sur les sites web cités ci-dessus concernent la France entière, cette méthode est donc reproductible pour toute autre région française.

3.1.4 Comparaison avec les patients des services adresseurs du CHU de Bordeaux et la population de Nouvelle-Aquitaine

Comparer la situation socio-économique des patients reçus au centre ARTEMIS à celle des patients reçus au CHU de Bordeaux dans les services adresseurs a permis d'étudier l'étape de recrutement d'ARTEMIS. Pour cela, une demande a été faite à l'UCAIM pour obtenir des données agrégées sur les patients ayant fréquenté les services où le centre ARTEMIS recrute mais n'ayant pas bénéficié de la consultation environnementale. Pour des raisons de disponibilité et de confidentialité des données, il n'a pas été possible de réaliser cette comparaison pour les malformations congénitales car seuls les nourrissons, et non les parents, sont enregistrés comme patients dans la base de données du CHU. Cette analyse a été réalisée uniquement pour les patients des services de biologie de la reproduction et de pathologies de la grossesse.

Les indicateurs disponibles afin d'effectuer cette comparaison sont :

- Le sexe
- L'âge
- La nationalité
- Le lieu de naissance
- La couverture du risque maladie de base
- Le département de résidence

Des tests statistiques de comparaison de populations, le test du χ^2 et le test de student, ont permis d'étudier une éventuelle différence significative entre les patients reçus et ceux non reçus au centre ARTEMIS. Ces tests nécessitent que les deux populations comparées soient

indépendantes. La valeur-p (ou p-value) montre une différence significative si elle est inférieure à 5%. Ces tests ont été réalisés en ligne grâce au site BiostaTGV de l'INSERM (43).

A titre indicatif, les indicateurs niveau d'études et profession ont été comparés aux données de la population de Nouvelle-Aquitaine, issues des dernières données du recensement de la population disponibles (44,45), à défaut de pouvoir les comparer aux patients du CHU de Bordeaux. L'effectif de la population de Nouvelle-Aquitaine étant bien supérieur à celui des patients d'ARTEMIS, ces deux populations ont été considérées comme indépendantes.

La profession est enregistrée dans la base de données du centre ARTEMIS selon le code CITP-08. En revanche, les données de l'INSEE ne sont disponibles que sous la nomenclature PCS. La mise en correspondance de ces deux codifications est particulièrement complexe, puisqu'elles n'insistent pas sur les mêmes nuances. Par exemple, la nomenclature PCS insiste sur le clivage salarié/non salarié et public/privé, contrairement à la CITP-08 (46). Une traduction du code CITP-08 au code PCS est proposée (cf. annexe 4) afin de pouvoir effectuer cette comparaison.

3.1.5 Indice de désavantage social

Afin de mesurer les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR, l'indice de désavantage social le plus pertinent est l'indice « métropole ». En effet, il est calculé à l'échelle de l'IRIS, la plus petite unité statistique où les données sont disponibles, ce qui augmente la précision de l'analyse. Également, l'utilisation du programme R facilitera la construction de l'indice pour les acteurs des plateformes PREVENIR.

A) Etape 1 : définition de la typologie rurale/urbaine

L'unité statistique choisie pour la création d'un indice de désavantage social (IDS) sur la région néo-aquitaine est l'IRIS, afin d'avoir le résultat le plus précis possible. En effet, plus l'unité géographique choisie est petite, plus les résultats sont précis. Pour calculer un tel indice sur une région, il est nécessaire de réaliser une analyse stratifiée selon la typologie rurale ou urbaine des IRIS (47). Il a été choisi d'utiliser la classification du statut des communes selon les unités urbaines de l'INSEE (32). Le statut de chaque commune (Ville centre, Banlieue, Ville isolée et Rural) a été appliqué aux IRIS la constituant. Le calcul de l'IDS sera effectué séparément sur les 4 statuts.

B) Etape 2 : sélection des variables

Afin de créer l'indice « métropole », le package `SesIndexCretaoR` développé en 2013 pour le logiciel R par Benoît Lalloué (48) a été téléchargé sur le site du CRAN (The Comprehensive R Archive Network) (49). Le code utilisé dans R pour appliquer le programme est disponible en annexe 13. Les variables d'entrée choisies couvrent l'ensemble des dimensions de la

situation socio-économique des individus : la famille et le foyer, la mobilité et l'immigration, l'emploi, l'éducation et la formation, le logement et les équipements et le revenu. Le détail des variables choisies est disponible en annexe 6. Les données de l'INSEE du recensement de la population de 2015 (44,45,50–52) et du Dispositif Fichier localisé social et fiscal (Filosofi) de 2014 (53) ont été utilisées afin de calculer ces variables.

Les données des IRIS n°334490111 et n°641020703 étant manquantes dans la base de données du recensement de la population, celles-ci ont été exclues de l'étude. Un certain nombre (10%) de données sur le revenu médian des IRIS de Nouvelle-Aquitaine était manquant. La méthode employée pour les combler est celle décrite par Benoît Lalloué (48) :

- Si la commune est composée de 3 IRIS ou moins, tous sans valeur, chaque IRIS de la commune prend la valeur du revenu médian de la commune. La base de la médiane du niveau de vie, qui correspond au revenu disponible médian par unité de consommation, par commune a été téléchargée sur le site de l'INSEE (54).
- Si la commune est constituée de plus de 4 IRIS sans valeur ou si plus de 3 IRIS dans une commune sont sans valeur, chaque IRIS sans valeur prend la valeur moyenne des revenus médians des IRIS voisins, c'est-à-dire adjacents. Ces manipulations ont pu être réalisées une par une, avec l'aide du logiciel de cartographie QGIS 2.18.3.

Certaines données (4%) étaient manquantes dans la base de données des revenus par commune. La méthode utilisée pour déterminer le revenu disponible médian de l'IRIS a été de lui attribuer la moyenne des revenus médians des IRIS adjacents, de la même manière qu'expliqué ci-dessus.

C) Etape 3 : utilisation du logiciel R

La méthode comprend 3 phases (48) :

1. Réduction des groupes de variables redondantes : Cette étape permet de sélectionner la variable la plus adaptée statistiquement au contexte parmi les variables redondantes. Ces dernières sont proches dans leur définition et corrélées entre elles. Une Analyse en Composantes Principales (ACP) est appliquée sur chaque groupe de variables redondantes. La variable qui a la plus forte corrélation avec le premier facteur est conservée.
2. Sélection des variables : Une ACP est appliquée aux variables retenues dans la phase 1 et à celles sélectionnées précédemment qui ne faisaient pas partie des variables redondantes. Seules les variables qui sont les plus corrélées au premier facteur sont conservées.
3. Construction de l'indice final : Une ACP est réalisée sur les variables sélectionnées dans la phase 2. L'IDS est le premier facteur réduit.

Cette méthode, contrairement à d'autres couramment utilisées comme l'indice FDep, permet de sélectionner les variables qui vont être utilisées dans l'indice final, ce qui permet de s'affranchir de la subjectivité et de la fixité du choix des variables.

D) Etape 4 : Attribution d'un indice de désavantage social aux patients du centre ARTEMIS

Afin d'évaluer le profil social des patients du centre ARTEMIS, c'est l'indice de désavantage social de leur IRIS de résidence qui va être utilisé. Pour cela, une requête spatiale sur QGIS 2.18.3 est réalisée afin de compter le nombre de patients résidant dans les IRIS selon les classes d'IDS.

Une comparaison avec les patients des services adresseurs, identique à celle réalisée pour les données individuelles, aurait été intéressante. Cependant, pour des raisons de confidentialité, il n'a pas été possible d'obtenir les données individuelles de ces patients, comme les adresses, car ils ne constituent pas la patientèle du centre ARTEMIS. Sans leur adresse complète, il n'est pas possible d'identifier leur IRIS de résidence et donc de leur attribuer un indice de désavantage social.

3.1.6 Mise en place d'auto-questionnaires de repérage systématiques

Afin de mettre en évidence une éventuelle amélioration dans la sélection des patients via les auto-questionnaires de repérage systématiques dans le service de biologie de la reproduction du CHU de Bordeaux, une étude sur l'évolution d'indicateurs sociaux et territoriaux, avant et après la mise en place de ceux-ci, a été menée. Les indicateurs utilisés ont été le sexe, l'âge, le niveau d'études, la situation vis-à-vis de l'emploi et le groupe socio-professionnel.

3.1.7 Analyse du rapport d'évaluation

Les enquêtes quantitatives et qualitatives réalisées en 2018 auprès des cliniciens collaborant avec le centre ARTEMIS sont reportées dans le rapport d'évaluation (38). Une analyse de ce rapport a été réalisée afin d'identifier les facteurs entraînant des disparités dans le recrutement des patients.

3.2 Résultats

3.2.1 Indicateurs individuels sociaux des patients reçus au centre ARTEMIS

Les résultats obtenus pour les indicateurs individuels sociaux sont présentés dans les tableaux 4 à 10. L'utilisation du test du χ^2 a permis de mettre en évidence les différences significatives entre les profils des patients reçus au centre ARTEMIS et ceux des populations comparées : les services adresseurs du CHU de Bordeaux et la population néo-aquitaine. Au

regard de la forme des données fournies par l'UCAIM, l'étude sur le critère de prise en charge fertilité porte sur les patient(e)s et leurs conjoint(e)s alors que pour les pathologies de la grossesse, elle porte sur les patientes uniquement, qui sont des femmes.

Tableau 4 : Sexe des patients reçus au centre ARTEMIS selon le critère de prise en charge

Sexe	ARTEMIS Fertilité		ARTEMIS Pathologies de la grossesse		ARTEMIS Malformations congénitales	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Femmes	302	50,0	296	52,5	175	52,4
Hommes	302	50,0	268	47,5	159	47,6
Total	604	100,0	564	100,0	334	100,0

Tableau 5 : Âge des patients selon le critère de prise en charge comparé aux services adresseurs

Âge	Fertilité				Pathologies de la grossesse				Malformations congénitales	
	ARTEMIS		Services adresseurs		ARTEMIS		Services adresseurs		ARTEMIS	
	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne
Femmes	301	33,0	4099	34,1	296	35,0	9022	31,1	175	33,3
Hommes	302	35,4	6616	36,8	253	34,3			146	34,4

Tableau 6 : Indicateurs sociaux des femmes prises en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs

Caractéristiques patients	Fertilité					Pathologies de la grossesse				
	ARTEMIS		Services adresseurs		p-value	ARTEMIS		Services adresseurs		p-value
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	Nombre	%	
Nationalité	N=296		N=4091			N=287		N=8954		
France	266	89,9	3538	86,5	0,098	262	91,3	7351	82,1	<0,001
Etranger	30	10,1	553	13,5		25	8,7	1603	17,9	
Lieu de naissance	N=297		N=3973			N=260		N=8376		
France	254	85,5	3165	79,7	0,015	220	84,6	6196	74,0	<0,001
Etranger	43	14,5	808	20,3		40	15,4	2180	26,0	
Couverture maladie de base	N=294		N=4005			N=282		N=8853		
Régime général	262	89,1	3628	90,6	0,149	258	91,5	8270	93,4	0,594
Régime agricole	18	6,1	146	3,6		9	3,2	205	2,3	
Régime des indépendants	10	3,4	127	3,2		10	3,5	212	2,4	
Régimes spéciaux	2	0,7	76	1,9		4	1,4	114	1,3	
Sans	2	0,7	28	0,7		1	0,4	52	0,6	

Tableau 7 : Indicateurs sociaux des hommes pris en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs

Caractéristiques patients	Fertilité				
	ARTEMIS		Services adresseurs		p-value
	Nombre	%	Nombre	%	
Nationalité	N=293		N=6558		
France	271	92,5	6022	91,8	0,684
Etranger	22	7,5	536	8,2	
Lieu de naissance	N=295		N=6032		
France	263	89,2	5122	84,9	0,046
Etranger	32	10,8	910	15,1	
Couverture maladie de base	N=285		N=6256		
Régime général	228	80	5250	83,9	0,043
Régime agricole	26	9,1	344	5,5	
Régime des indépendants	15	5,3	308	4,9	
Régimes spéciaux	14	4,9	237	3,8	
Sans	2	0,7	117	1,9	

Tableau 8 : Indicateurs sociaux des femmes prises en charge au centre ARTEMIS comparées à la population de Nouvelle-Aquitaine

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		ARTEMIS Fertilité			ARTEMIS Pathologies de la grossesse			ARTEMIS Malformations congénitales		
	Nombre	%	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value
Niveau d'étude	N=2348074		N=260			N=276			N=160		
Etudes supérieures	615072	26,2	154	59,2	<0,001	176	63,8	<0,001	109	68,1	<0,001
Baccalauréat (général, technologique ou professionnel)	409141	17,4	42	16,2		47	17,0		23	14,4	
CAP, BEP	536962	22,9	43	16,5		41	14,9		22	13,8	
Sans diplôme - Brevet des collèges	786899	33,5	21	8,1		12	4,3		6	3,8	
Situation vis-à-vis de l'emploi			N=302			N=296			N=175		
Actifs (hors chômeurs)			244	80,8		216	73,0		114	65,1	
Inactifs et chômeurs			58	19,2		80	27,0		61	34,9	

Tableau 9 : Indicateurs sociaux des hommes pris en charge au centre ARTEMIS comparés à la population de Nouvelle-Aquitaine

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		ARTEMIS Fertilité			ARTEMIS Pathologies de la grossesse			ARTEMIS Malformations congénitales		
	Nombre	%	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value
Niveau d'étude	N=2121642		N=241			N=99			N=60		
Etudes supérieures	512346	24,1	131	54,4	<0,001	54	54,5	<0,001	35	58,3	<0,001
Baccalauréat (général, technologique ou professionnel)	359970	17,0	38	15,8		12	12,1		12	20,0	
CAP, BEP	687079	32,4	53	22,0		28	28,3		10	16,7	
Sans diplôme - Brevet des collèges	562247	26,5	19	7,9		5	5,1		3	5,0	
Situation vis-à-vis de l'emploi			N=302			N=268			N=159		
Actifs (hors chômeurs)			267	88,4		244	91,0		137	86,2	
Inactifs et chômeurs			35	11,6		24	9,0		22	13,8	

La situation vis-à-vis de l'emploi n'a pas pu être comparée aux données de l'INSEE car il n'est pas possible de dissocier les inactifs des chômeurs dans la base de données patients du centre ARTEMIS.

Tableau 10 : Groupe socio-professionnel des hommes et des femmes pris en charge au centre ARTEMIS comparés à la population Nouvelle-Aquitaine

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		ARTEMIS Fertilité			ARTEMIS Pathologies de la grossesse			ARTEMIS Malformations congénitales		
	Nombre	%	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value
Groupe socio-professionnel	N=2637552		N=580			N=550			N=319		
1 Agriculteurs exploitants	65904	2,5	32	5,5	<0,001	20	3,6	<0,001	18	5,6	<0,001
2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	191196	7,2	101	17,4		92	16,7		56	17,6	
3 Cadres et professions intellectuelles	324697	12,3	151	26,0		137	24,9		75	23,5	
4 Professions intermédiaires	637828	24,2	127	21,9		137	24,9		81	25,4	
5 Employés	797350	30,2	123	21,2		122	22,2		64	20,1	
6 Ouvriers	620577	23,5	46	7,9		42	7,6		25	7,8	
Logement			N=194			N=250					
Maison			117	60,3		161	64,4				
Appartement			73	37,6		87	34,8				
Autre			4	2,1		2	0,8				

Il apparaît une différence significative en ce qui concerne le lieu de naissance, que ce soit pour une prise en charge pour infertilité ou pathologies de la grossesse. Le centre ARTEMIS reçoit plus de patients nés en France que nés à l'étranger.

Pour l'indicateur nationalité, il existe une différence significative pour le critère de prise en charge pathologies de la grossesse. Les femmes de nationalité étrangère représentent 18% des patientes reçues dans le service de la maternité du CHU de Bordeaux. Cependant, le centre ARTEMIS en a reçu seulement 9 %.

Pour la couverture maladie de base, il y a plus d'hommes dépendant du régime agricole et des régimes spéciaux dans les patients d'ARTEMIS que dans ceux des services de biologie de la reproduction.

Une différence significative existe entre le profil des patients reçus à ARTEMIS et celui de la population de Nouvelle-Aquitaine, en ce qui concerne le niveau d'études et la profession. Qu'il s'agisse des hommes ou des femmes et quel que soit le critère de prise en charge, le centre ARTEMIS accueille une proportion beaucoup plus grande d'individus ayant un niveau d'enseignement supérieur et d'individus occupant des postes de cadres et professions intellectuelles supérieures qu'il n'y en a dans la population néo-aquitaine. La part des ouvriers et des employés est bien plus faible pour les patients du centre que pour la population générale.

3.2.2 Indicateurs individuels territoriaux des patients reçus au centre ARTEMIS

Sur les 758 couples, un vivait en foyer, sept dans d'autres régions françaises (Ile-de-France, Midi Pyrénées, Auvergne-Rhône-Alpes et Corse) et deux dans des pays étrangers (Gabon et Pays-Bas). Parmi les patients néo-aquitains, il apparaît que 76% proviennent du département de la Gironde et 45% de la métropole de Bordeaux. La carte de la répartition des lieux de résidence des couples reçus au centre ARTEMIS sur le territoire de la région Nouvelle-Aquitaine est présentée en annexe 7. La répartition des patients est centrée sur le centre ARTEMIS, quel que soit le critère de prise en charge. La majorité des patients non Girondins réside dans les départements limitrophes ou proches de la Gironde : la Charente, la Charente-Maritime, la Dordogne et le Lot-et-Garonne.

Les cartes représentant les unités urbaines et les aires urbaines de Nouvelle-Aquitaine sont présentées en annexe 8 et 9.

Les résultats obtenus pour les indicateurs individuels territoriaux sont présentés dans les tableaux 11 et 12.

Ne disposant que du code postal des patients des services adresseurs et sachant qu'un même code postal peut correspondre à plusieurs communes, la jointure entre les codes postaux et les unités et aires urbaines de l'INSEE n'a permis que de traiter 3008 données sur 5147, soit 58%, pour la fertilité et 6447 sur 9022, soit 71%, pour les pathologies de la grossesse.

Tableau 11 : Indicateurs territoriaux des couples pris en charge au centre ARTEMIS comparés aux services adresseurs

Caractéristiques patients	Fertilité					Pathologies de la grossesse					Malformations congénitales	
	ARTEMIS		Services adresseurs		p-value	ARTEMIS		Services adresseurs		p-value	ARTEMIS	
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%
Lieu de résidence	N=301		N=5362			N=287		N=9022			N=168	
16 - Charente	29	9,6	336	6,3	*	2	0,7	79	0,9	*	12	7,1
17 - Charente-Maritime	6	2,0	283	5,3		10	3,5	108	1,2		9	5,4
19 - Corrèze	0	0,0	20	0,4		0	0,0	3	0,0		1	0,6
23 - Creuse	0	0,0	2	0,0		0	0,0	0	0,0		0	0,0
24 - Dordogne	12	4,0	217	4,0		16	5,6	243	2,7		12	7,1
33 - Gironde	227	75,4	3405	63,5		240	83,6	7991	88,6		106	63,1
40 - Landes	8	2,7	283	5,3		4	1,4	139	1,5		8	4,8
47 - Lot-et-Garonne	15	5,0	248	4,6		12	4,2	182	2,0		8	4,8
64 - Pyrénées-Atlantiques	1	0,3	261	4,9		0	0,0	71	0,8		6	3,6
79 - Deux-Sèvres	0	0,0	21	0,4		0	0,0	11	0,1		1	0,6
86 - Vienne	1	0,3	13	0,2		0	0,0	8	0,1		1	0,6
87 - Haute-Vienne	0	0,0	62	1,2		0	0,0	6	0,1		1	0,6
Hors N-A	2	0,7	197	3,7		2	0,7	149	1,7		2	1,2
Etranger	0	0,0	14	0,3		1	0,3	32	0,4		1	0,6
Statut UU 2010	N=299		N=3008			N=284		N=6447			N=165	
Ville centre	85	28,4	1088	36,2	<0,001	81	28,5	2208	34,2	<0,001	43	26,1
Banlieue	123	41,1	1400	46,5		133	46,8	3548	55,0		75	45,5
Ville isolée	20	6,7	107	3,6		18	6,3	146	2,3		10	6,1
Rural	71	23,7	413	13,7		52	18,3	545	8,5		37	22,4
Zonage AU 2010	N=299		N=3008			N=284		N=6447			N=165	
111 Grands pôles	184	61,5	2390	79,5	<0,001	193	68,0	5634	87,4	<0,001	99	60,0
112 Couronnes des grands pôles	61	20,4	351	11,7		52	18,3	558	8,7		32	19,4
120 Communes multipolarisées des grandes aires urbaines	11	3,7	48	1,6		6	2,1	40	0,6		10	6,1
211 Moyens pôles	2	0,7	8	0,3		2	0,7	6	0,1		2	1,2
212 Couronnes des moyens pôles	0	0,0	5	0,2		1	0,4	9	0,1		0	0,0

221 Petits pôles	11	3,7	37	1,2	7	2,5	28	0,4	9	5,5
222 Couronnes des petits pôles	1	0,3	6	0,2	0	0,0	7	0,1	0	0,0
300 Autres communes multipolarisées	18	6,0	82	2,7	13	4,6	97	1,5	11	6,7
400 Communes isolées hors influence des pôles	11	3,7	81	2,7	10	3,5	68	1,1	2	1,2

Le symbole « * » signifie que les conditions du test du χ^2 sont invalides.

Tableau 12 : Structure du médecin adresseur des couples reçus au centre ARTEMIS

Caractéristiques patients	ARTEMIS Fertilité		ARTEMIS Pathologies de la grossesse		ARTEMIS Malformations congénitales	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Structure du médecin adresseur	N=302		N=288		N=168	
CHU de Bordeaux	278	92,1	272	94,4	154	91,7
Hors CHU de Bordeaux	24	7,9	16	5,6	14	8,3
Médecins du CHU de Bordeaux	N=278		N=272		N=154	
Chirurgie gynécologique et médecine de la reproduction	269	96,8	13	4,8	1	0,6
Gynécologie-obstétrique	8	2,9	192	70,6	42	27,3
Médecine du travail et pathologies professionnelles	1	0,4	0	0,0	1	0,6
Médecine interne et maladies infectieuses	0	0,0	7	2,6	0	0,0
Maladies cardiovasculaires congénitales	0	0,0	3	1,1	53	34,4
Pédiatrie médicale	0	0,0	57	21,0	24	15,6
Chirurgie infantile	0	0,0	0	0,0	31	20,1
Centre antipoison et de toxicologie	0	0,0	0	0,0	2	1,3
Médecins hors CHU de Bordeaux	N=24		N=16		N=14	
Polyclinique Jean Villar Bruges	17	70,8	4	25,0	0	0,0
Médecin du travail MSA	1	4,2	0	0,0	0	0,0
Cabinet médecine générale	1	4,2	1	6,3	0	0,0
Cabinet gynécologie-obstétrique	4	16,7	1	6,3	1	7,1
Capio Clinique Belharra Bayonne	1	4,2	0	0,0	0	0,0
Hôpital Bagatelle	0	0,0	10	62,5	13	92,9

Le statut des unités urbaines et le zonage en aires urbaines montrent des différences significatives. Il apparaît qu'une proportion plus importante d'individus vit dans des zones rurales parmi les patients reçus à ARTEMIS.

Au sujet du lieu d'exercice des médecins adresseurs, la plupart des patients ont été adressés ou recrutés au niveau du CHU de Bordeaux. Les services du centre hospitalier qui adressent le plus de patients sont le service de chirurgie gynécologique et de médecine de la reproduction (qui prend en charge les patients ayant des troubles de la fertilité) et le service de gynécologie obstétrique (qui comprend notamment la maternité). Les médecins adresseurs provenant de structures extérieures au CHU de Bordeaux viennent principalement de la maternité de l'hôpital Bagatelle et du service de biologie médicale de la Polyclinique Jean Villar, tous les deux situés dans la métropole bordelaise.

3.2.3 Indice de désavantage social

En appliquant le programme SesIndexCreator, quatre classes d'indice de désavantage social ont été créées. Cependant, la classe la plus défavorisée ne contenait que 14 IRIS sur les 5311 IRIS de Nouvelle-Aquitaine, ce qui indique qu'il s'agit d'IRIS atypiques. En effet, ces IRIS sont significativement différents des autres. Ces IRIS maximisent la variance et faussent donc la classification de l'indice. Ceux-ci ont alors été exclus de l'analyse. Le programme a été appliqué à nouveau, amenant à la création de trois classes d'indice de désavantage social : désavantage faible, moyen et élevé. La carte représentant l'indice de désavantage social des IRIS de Nouvelle-Aquitaine est disponible en annexe 10. Les personnes non diplômées représentent en moyenne 38% des IRIS défavorisés et 24% des IRIS plus favorisés. Dans les IRIS défavorisés, 11% des ménages ne possèdent pas de voiture alors que ce taux est égal à 3% dans les IRIS favorisés. Le revenu disponible médian par unité de consommation est en moyenne de 17 664 € dans les zones défavorisées, de 19 221 € dans les zones de désavantage moyen et de 20 629€ dans les zones favorisées.

Les résultats des classes d'IDS appliquées aux patients selon leur lieu de résidence sont présentés sur le tableau 13.

Tableau 13 : Désavantage social des patients d'ARTEMIS comparé à la population de Nouvelle-Aquitaine

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		ARTEMIS Fertilité			ARTEMIS Pathologies de la grossesse			ARTEMIS Malformations congénitales		
	Nombre	%	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value	Nombre	%	p-value
Désavantage social	N=5883947		N=299			N=284			N=165		
Faible	2486323	42,3	124	41,5	0,809	114	40,1	0,771	73	44,2	0,246
Moyen	2239073	38,1	119	39,8		112	39,4		68	41,2	
Elevé	1158551	19,7	56	18,7		58	20,4		24	14,5	

Le test du χ^2 a montré que la différence entre les trois critères de prise en charge d'ARTEMIS et la population de Nouvelle-Aquitaine n'est pas significative. Les patients du centre ARTEMIS ont un profil socio-économique similaire à la population néo-aquitaine.

3.2.4 Mise en place d'auto-questionnaires de repérage systématiques

Les résultats sont présentés dans les tableaux 14 à 18.

Tableau 14 : Sexe des patients reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique

Sexe	Avant		Après	
	Nombre	%	Nombre	%
Femmes	243	50,0	59	50,0
Hommes	243	50,0	59	50,0
Total	486	100,0	118	100,0

Tableau 15 : Âge des patients reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique

Âge	Avant		Après		p-value
	Nombre	Moyenne	Nombre	Moyenne	
Femmes	242	32,9	59	33,1	0,648
Hommes	243	35,5	59	35,0	

Tableau 16 : Indicateurs sociaux des femmes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		Avant		p-value avant/pop	Après		p-value après/pop	p-value avant/après
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%		
Niveau d'études	N=2348074		N=203			N=57			
Etudes supérieures	615072	26,2	126	62,1	<0,001	28	49,1	<0,001	0,117
Baccalauréat (général, technologique ou professionnel)	409141	17,4	34	16,7		8	14,0		
CAP, BEP	536962	22,9	29	14,3		14	24,6		
Sans diplôme - Brevet des collèges	786899	33,5	14	6,9		7	12,3		
Situation vis-à-vis de l'emploi			N=243			N=59			
Actifs (hors chômeurs)			194	79,8		50	84,7		0,390
Inactifs et chômeurs			49	20,2		9	15,3		

Tableau 17 : Indicateurs sociaux des hommes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		Avant		p-value avant/pop	Après		p-value après/pop	p-value avant/après
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%		
Niveau d'études	N=2121642		N=194			N=47			
Etudes supérieures	512346	24,1	108	55,7	<0,001	23	48,9	<0,001	0,726
Baccalauréat (général, technologique ou professionnel)	359970	17,0	29	14,9		9	19,1		
CAP, BEP	687079	32,4	43	22,2		10	21,3		
Sans diplôme - Brevet des collèges	562247	26,5	14	7,2		5	10,6		
Situation vis-à-vis de l'emploi			N=242			N=59			
Actifs (hors chômeurs)			214	88,4		52	88,1		0,950
Inactifs et chômeurs			28	11,6		7	11,9		

Tableau 18 : Indicateurs sociaux des femmes et hommes reçus au centre ARTEMIS avant et après mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique

Caractéristiques patients	Population néo-aquitaine 2015		Avant		p-value avant/pop	Après		p-value après/pop	p-value avant/après
	Nombre	%	Nombre	%		Nombre	%		
Groupe socio-professionnel	N=2637552		N=469			N=118			
1 Agriculteurs exploitants	65904	2,5	28	6,0	<0,001	4	3,4	0,005	0,012
2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	191196	7,2	85	18,1		16	13,6		
3 Cadres et professions intellectuelles	324697	12,3	132	28,1		20	16,9		
4 Professions intermédiaires	637828	24,2	93	19,8		34	28,8		
5 Employés	797350	30,2	95	20,3		28	23,7		
6 Ouvriers	620577	23,5	36	7,7		16	13,6		

Il n'apparaît pas de différence significative pour les indicateurs : âge, niveau d'études et situation vis-à-vis de l'emploi. En revanche, le groupe socio-professionnel des patients vus avant la mise en place de l'auto-questionnaire de repérage systématique est significativement différent de celui des patients vus après. Après l'application d'un tel dispositif, ARTEMIS a accueilli plus de patients ouvriers, employés et exerçant des professions intermédiaires, et moins de cadres et professions intellectuelles supérieures. La proportion d'agriculteurs et d'artisans a également diminué.

3.2.5 Analyse du rapport d'évaluation

Les enquêtes qualitatives réalisées dans le cadre de l'évaluation du centre ARTEMIS (38) ont permis de mettre en évidence différents freins à l'orientation des patients vers le centre ARTEMIS. Les médecins peuvent ne pas adresser des patients qui possèdent pourtant les critères d'éligibilité pour les raisons suivantes :

- Un niveau socio-économique bas
- La barrière de la langue
- Un handicap important
- L'éloignement entre le domicile du patient et le centre ARTEMIS
- Une situation particulièrement précaire : patient vivant en foyer, à l'hôtel, dans des squats, etc.
- Un contexte traumatisant (décès du nourrisson, IMG)

Les personnes n'ayant pas été adressées pour cause de contexte traumatisant sont appelés un à deux mois plus tard afin de leur proposer un rendez-vous. Toutes ces raisons peuvent entraîner une sélection des patients à l'étape de recrutement et d'adressage, en ne proposant la prise en charge qu'à des personnes socialement plus favorisées ou vivant à proximité du centre.

Les médecins rapportent également un manque de temps pour orienter les patients vers ARTEMIS et un manque de visibilité du centre vis-à-vis des praticiens.

3.3 Discussion

La méthode des indicateurs individuels a montré que le centre ARTEMIS reçoit plus de patients nés en France que nés à l'étranger. Également, le centre reçoit moins de femmes de nationalité étrangère que la maternité du CHU de Bordeaux. L'exploitation de l'enquête décennale santé 2002-2003 de l'INSEE par l'IRDES a constaté que les immigrés étrangers ont beaucoup moins recours aux médecins spécialistes que les Français nés en France, ce qui s'explique par leur situation socio-économique plus défavorisée (55). Pour la couverture maladie de base, il y a plus d'hommes dépendant du régime agricole et des régimes spéciaux dans les patients d'ARTEMIS que dans ceux du service de biologie de la reproduction. Ceci est cohérent avec le fait que les patients ayant des professions connues comme exposantes (agriculteur, militaire, cheminot, ...) ont été adressés en priorité par les médecins de ce service.

Au sujet des indicateurs qui n'ont pas pu être comparés aux services adresseurs mais dont des données de l'INSEE sont disponibles, il est apparu que le centre ARTEMIS reçoit une proportion beaucoup plus importante de patients ayant un niveau d'enseignement supérieur que celle de la population néo-aquitaine. Pour les critères de prise en charge pathologies de la grossesse et malformations congénitales, le nombre de patients reçus au centre

ARTEMIS est graduellement plus grand lorsque leur niveau d'étude est plus élevé. Des conclusions similaires ont été mises en évidence dans une étude sur le recours aux soins en Europe : le recours aux soins de médecins spécialistes augmente graduellement avec le niveau de diplôme, expliqué par le fait que les personnes plus éduquées ont en moyenne des revenus plus élevés, sont donc plus aptes à mieux utiliser le système de soins et que ceux-ci ont une attitude plus proactive de recherche et de suivi des soins (56). La France est l'un des pays européens où les inégalités de recours aux soins de spécialistes sont les plus fortes (56). Le centre ARTEMIS a reçu une part beaucoup plus importante de patients occupant des postes de cadres et des professions intellectuelles supérieures et peu des postes d'ouvriers ou d'employés, en comparaison à la population de Nouvelle-Aquitaine. L'exploitation de l'enquête ESPS 2008-2010 par l'Observatoire Régional de Santé (ORS) d'Île-de-France a aussi mis en évidence que les cadres ont beaucoup plus recours aux soins de spécialistes que les ouvriers, les artisans/commerçants et les employés (57).

En conclusion, une sélection sociale a lieu en fonction de l'origine migratoire, pour les femmes recrutées pour le critère de prise en charge pathologies de la grossesse. Il semble également que le recrutement soit conditionné par le niveau d'étude et la catégorie socio-professionnelle, quel que soit le critère de prise en charge. Cette sélection sociale peut en partie provenir du fait que les médecins adresseurs ne proposent pas la prise en charge aux patients qui présentent les critères d'éligibilité s'ils sont très défavorisés et s'ils ne parlent pas français.

La majorité des patients du centre ARTEMIS résident à proximité de Bordeaux, en Gironde ou dans les départements limitrophes. La prise en charge ARTEMIS ne profite donc qu'à une petite partie de la population de Nouvelle-Aquitaine, ce qui engendre des inégalités territoriales. Également, les indicateurs territoriaux ont montré qu'une proportion plus importante d'individus vit dans des zones rurales parmi les patients reçus à ARTEMIS. Les cliniciens ont adressé en priorité les patients qu'ils considéraient particulièrement exposés et notamment ceux travaillant comme agriculteurs. Cependant, l'analyse des expositions environnementales est une tâche complexe qui nécessite une expertise que ne peuvent avoir les cliniciens, d'où l'importance de l'utilisation d'un auto-questionnaire de repérage qui permet de limiter la sélection des patients par ces derniers. La majorité des patients ont été adressés ou recrutés au niveau du CHU de Bordeaux. Cela s'explique car le centre ARTEMIS a axé principalement son recrutement et ses partenariats avec les médecins du CHU de Bordeaux pour des raisons de facilités administratives et géographiques.

Après la mise en place d'un auto-questionnaire de repérage systématique au centre ARTEMIS, les groupes socio-professionnels qui étaient trop faiblement représentés : les

ouvriers, les employés et les professions intermédiaires, ont été plus facilement accueillis en consultation. Malgré le fait que l'auto-questionnaire de repérage systématique ait été mis en place en février 2019, le centre ARTEMIS en perçoit déjà des bénéficiaires. De plus, grâce à cet outil, ce sont les experts d'ARTEMIS qui sélectionnent les patients sur la totalité de leurs expositions et non les cliniciens, qui sélectionnaient uniquement les patients ayant des expositions évidentes.

La deuxième méthode a permis de créer un indice de désavantage social pour les IRIS de Nouvelle-Aquitaine. Il est apparu que les couronnes des grands pôles urbains de Nouvelle-Aquitaine sont particulièrement favorisées. Les zones rurales, particulièrement dans le Nord-Est de la région, dans les départements de la Corrèze, de la Creuse et de la Haute-Vienne, présentent un désavantage social élevé. Ces résultats sont cohérents avec la carte de la typologie socio-sanitaire des bassins de vie réalisée par l'ORS Nouvelle-Aquitaine (58) (cf. annexe 11). Les grands pôles urbains, notamment les métropoles de Bordeaux et Limoges, présentent un gradient : un désavantage social élevé au centre et faible vers l'extérieur (cf. annexe 10), à l'instar de Lille Métropole et du Grand Lyon (48). Après attribution de l'indice de désavantage aux patients du centre ARTEMIS en fonction de leur adresse de résidence, il s'est révélé que le profil de ceux-ci est similaire à celui de la population de la Nouvelle-Aquitaine. Des résultats contradictoires ont été mis en évidence dans une étude sur les inégalités d'accès aux soins et à la prévention en Midi-Pyrénées qui a utilisé l'indice EDI : le taux de recours aux dépistages du cancer du sein et du cancer du col de l'utérus décroît fortement avec le niveau de défavorisation (59). Ces écarts peuvent être dus au fait que la méthode des IDS est moins fiable car elle engendre un biais écologique, en attribuant les données du groupe aux individus qui en font partie.

Le centre ARTEMIS pourra, dans quelques années, réitérer la même étude avec les mêmes indicateurs afin de suivre l'évolution des inégalités sociales et territoriale d'accès à leur prise en charge. S'il met en place des actions afin de les réduire, cette nouvelle étude permettra d'évaluer l'efficacité de celles-ci.

Il serait pertinent pour le centre ARTEMIS de recueillir un plus grand nombre d'indicateurs sociaux, afin de mieux caractériser, à l'avenir, les inégalités sociales de la prise en charge. Les indicateurs qu'il serait intéressant d'ajouter à la base de données sont :

- Le NIP (Numéro d'Identification Permanent) : ce code unique est attribué à chaque patient de l'hôpital. Le recueillir permettrait de recroiser plus facilement les données de la base ARTEMIS de celle du CHU.

- Le revenu : cet indicateur est délicat à demander. Il est possible de le demander sous forme de fourchettes de valeurs ou en demandant au patient s'il est bénéficiaire d'un des minima sociaux français.
- La CMU-C : cette information serait pertinente à recueillir car c'est un indicateur socio-économique fort qui, de plus, donne une indication sur le revenu par le plafond d'éligibilité.
- L'indice de peuplement du logement : il s'agit d'un indice de l'INSEE qui permet de déterminer si le logement est surpeuplé, marque de désavantage social, ou sous-peuplé, marque de favorisation sociale. Pour le calculer, il faut connaître le nombre de personnes vivant dans le logement, leur âge, leur situation maritale, le nombre de pièces et la surface du logement.

L'étude qui a été menée sur le centre ARTEMIS a permis d'illustrer les moyens de mesurer les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes du réseau PREVENIR. Ce travail peut être reproduit par tous les autres centres de ce réseau.

Les personnes défavorisées sont les plus exposées, ce sont donc celles qui ont le plus besoin de prévention. Il serait alors pertinent que les plateformes PREVENIR adoptent une nouvelle stratégie : axer davantage la prise en charge vers les personnes en désavantage social. Pour cela, il est nécessaire d'avoir une réflexion sur les moyens de recruter un plus grand nombre de couples défavorisés. Cela pourrait permettre de réduire l'exposition des personnes défavorisées et donc être un levier pour diminuer le gradient social de santé en France.

4 Recommandations pour réduire les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR

Ces recommandations présentent quelques outils et méthodes qui pourraient permettre de réduire les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR.

4.1 Outils pour diminuer les inégalités sociales d'accès à la prise en charge

4.1.1 Visibilité des plateformes PREVENIR

Les plateformes PREVENIR manquent de visibilité. Le premier support pour améliorer ceci pourrait être internet. Aujourd'hui, seul le centre CREER de Marseille possède un site web dédié (60). Le centre ARTEMIS de Bordeaux est également décrit de manière succincte sur le site web du CHU de Bordeaux (61). Créer un site web commun au réseau PREVENIR

serait pertinent car il lui permettrait d'avoir une meilleure visibilité auprès des praticiens comme des patients. Les praticiens, partenaires ou non, pourraient mieux comprendre la définition et le but de la prise en charge, et donc adresser leurs patients qui en auraient besoin. Les patients, eux, pourraient comprendre les objectifs de la prise en charge avant l'entretien, ce qui est très rarement le cas, ou même prendre directement un rendez-vous s'ils rencontrent des problèmes de reproduction. Concevoir ce projet à l'échelle du réseau PREVENIR permettrait de mutualiser les moyens entre les différents centres qui le constituent.

4.1.2 Interprète en langue étrangère

La prise en charge par le réseau PREVENIR n'est pas proposée aux personnes ne parlant pas français, par manque de moyens. Il existe dans de nombreux centres hospitaliers une liste d'interprétariat. Sur cette liste figurent des employés de l'établissement qui parlent couramment une ou plusieurs langues étrangères. Ceux-ci peuvent être appelés pour être interprètes dans les différents services en fonction des besoins. Il existe également une liste d'interprètes en langue des signes. Cependant, ces personnes ne sont pas formées à la santé environnementale et ne peuvent donc pas traduire le questionnaire de prise en charge car il est spécifique et complexe. L'idéal serait de former certaines de ces personnes aux thématiques et au vocabulaire de la santé-environnement-travail mais cela nécessiterait des coûts importants. A défaut, il serait moins coûteux de faire traduire un questionnaire papier complet, qui pourrait être remis au patient. Ses réponses écrites seraient traduites par un interprète. L'analyse pourrait être réalisée par les plateformes PREVENIR sur les déclarations écrites du patient, même si elles sont toujours moins précises que lors d'une consultation en face à face. Le compte-rendu comportant les conseils de prévention serait lui aussi traduit pour le patient. Néanmoins, les plateformes PREVENIR ne possèdent pas un budget suffisant pour mettre en place ce genre d'actions, à l'heure actuelle.

4.1.3 Auto-questionnaire de repérage systématique

L'étape de recrutement, ou d'adressage, est l'étape la plus critique dans la prise en charge, vis-à-vis des inégalités sociales. En effet, celle-ci peut entraîner une sélection sociale puisqu'un niveau socio-économique bas, un handicap important ou le fait que les patients ne parlent pas français peuvent constituer des freins à leur recrutement (cf. partie 3.2.5, page 41). Systématiser le recrutement est le meilleur moyen de réduire cette sélection sociale voire de la supprimer. Il serait idéal que toutes les plateformes PREVENIR puissent mettre en place les auto-questionnaires de repérage systématiques.

Mettre en place un tel outil n'est pas chose aisée. En effet, il faut solliciter les services des hôpitaux afin de distribuer systématiquement à tous les patients l'auto-questionnaire de repérage et s'assurer qu'ils le remplissent. Cette étape peut être tributaire de la disponibilité

et de la bonne volonté du personnel des services. Embaucher une personne du service, à mi-temps par exemple, peut constituer une solution mais nécessite un budget suffisant.

4.2 Développement des plateformes PREVENIR sur leur territoire

4.2.1 Stratégie de développement sur le territoire

Les plateformes PREVENIR sont implantées dans plusieurs grandes métropoles françaises. La plupart ont pour champs d'action un territoire défini, leur région, car elles sont financées par leur conseil régional ou leur ARS. Améliorer l'accessibilité des plateformes PREVENIR sur leur territoire permettra de diminuer les inégalités territoriales. En effet, la distance entre le domicile des patients et le lieu de la consultation a été évoquée comme frein à la prise en charge (cf. partie 3.2.5, page 41). Développer le réseau des plateformes PREVENIR sur leur territoire doit être réfléchi de manière stratégique, afin de les rendre les plus accessibles possibles à la population. Pour le moment, les plateformes PREVENIR recrutent leurs patients au sein d'établissements de santé. Les maternités et les centres d'Assistance Médicale à la Procréation (AMP) seront particulièrement visés puisqu'ils accueillent des patients éligibles à la prise en charge PREVENIR.

Depuis les décrets périnatalité du 9 octobre 1998, il existe trois types de maternité :

- Les maternités de type 1 qui disposent d'une unité d'obstétrique. Elles permettent la prise en charge des grossesses normales. Le nouveau-né est pris en charge pour son examen de sortie et la mère peut l'être pour un certain nombre de situations fréquentes et sans gravité.
- Les maternités de type 2 qui disposent d'une unité d'obstétrique et d'une unité de néonatalogie. Les grossesses à risque modéré et les nouveau-nés nécessitant une surveillance particulière sans soins de réanimation vont pouvoir être pris en charge.
- Les maternités de type 3 qui disposent d'une unité d'obstétrique, d'une unité de néonatalogie et d'une unité de réanimation néonatale. Elles vont pouvoir accueillir les grossesses à haut risque et les nouveau-nés présentant des détresses graves.

En fonction du déroulement de la grossesse, de l'accouchement et de la santé du nourrisson, un transfert de la femme enceinte (transfert in utero) ou du nouveau-né (transfert post-natal) entre maternités de type supérieur (complications) ou inférieur (stabilisation et rapprochement du domicile) sera effectué (62). Ce sont donc les maternités de type 2 et 3 qui accueillent des patientes souffrant de pathologies de la grossesse et des nourrissons atteints de malformations congénitales, critères éligibles à la prise en charge des plateformes PREVENIR. Une patiente suivie dans une maternité de type 1 et subissant des complications sera forcément transférée dans une maternité de type 2 ou 3, selon la gravité. En ce qui concerne les patients souffrant de troubles de la fertilité, des centres d'AMP existent dans toutes les régions françaises, souvent dans les mêmes établissements que les

maternités. Idéalement, développer une « antenne », un « relais », dans chacun de ces deux types d'établissements permettrait de quadriller le territoire afin de proposer la prise en charge à tous les patients éligibles, ce qui diminuerait les inégalités territoriales. Cependant, développer les centres du réseau PREVENIR sur tout leur territoire régional nécessite un financement important et dédié, ce qui n'est d'actualité dans aucun des centres, pour le moment.

Un exemple d'application permettra d'illustrer la mise en place de cette stratégie dans l'une des plateformes PREVENIR : le centre ARTEMIS du CHU de Bordeaux.

4.2.2 Application de la stratégie de développement sur le territoire : exemple du centre ARTEMIS

Les cartes représentant la répartition des maternités et des centres d'AMP sur le territoire de la région Nouvelle-Aquitaine sont présentées en annexe 12. La maternité du CHU de Bordeaux est de type 3. Il serait intéressant de développer en priorité des antennes du centre ARTEMIS dans les quatre autres maternités de type 3 de Nouvelle-Aquitaine, qui pratiquent également l'AMP : le CHU de Poitiers, l'Hôpital de la mère et de l'enfant de Limoges, le CH de la côte basque de Bayonne et le CH de Pau. Dans un second temps, il serait pertinent de développer une antenne du centre ARTEMIS dans les départements ne possédant pas de maternité de type 3. C'est le cas des Deux-Sèvres, de la Charente-Maritime, de la Charente, de la Corrèze, de la Creuse, de la Dordogne, du Lot-et-Garonne et des Landes. Celles-ci pourraient être instaurées dans des maternités de type 2 à proximité de centres d'AMP, comme aux centres hospitaliers de la Rochelle, d'Angoulême, de Brive, de Périgueux, d'Agen et de Mont-de-Marsan, par exemple. En parallèle, il faudrait réaliser un travail de sensibilisation dans les maternités de type 2 et les centres d'AMP n'accueillant pas d'antenne ARTEMIS afin que les cliniciens adressent les patients éligibles à la prise en charge vers le centre ARTEMIS ou une de ses antennes.

En effectuant un quadrillage du territoire de la Nouvelle-Aquitaine via les maternités et les centres d'AMP (souvent au sein d'un même établissement), une grande majorité des patients éligibles à la prise en charge pourraient être approchée, à l'exception d'éventuels patients résidant en Nouvelle-Aquitaine mais fréquentant une maternité ou un centre d'AMP en dehors de la région.

A l'heure actuelle, le centre ARTEMIS est en cours de discussion avec les centres hospitaliers de Libourne, de Poitiers et de Limoges afin de travailler avec des sages-femmes ou maïeuticiens qui pourraient mener les entretiens avec les patients. L'analyse des expositions serait réalisée par l'ingénieur en santé-environnement sur le site du CHU de Bordeaux.

Conclusion

Cette étude a permis d'identifier les déterminants sociaux et territoriaux les plus forts conditionnant l'accès aux plateformes PREVENIR. La meilleure solution est d'utiliser les informations individuelles disponibles dans les bases de données hospitalières. Les indicateurs sociaux et territoriaux pertinents à suivre ont été évoqués. A défaut, si ces données sont incomplètes, indisponibles ou trop longues à obtenir, il est possible d'attribuer aux patients un indice de désavantage social en fonction de leur lieu de résidence. Ces méthodes peuvent permettre de suivre les inégalités sociales et territoriales de la prise en charge en fonction du temps mais également de mettre en évidence une sélection sociale des patients.

Dans l'exemple d'application sur le centre ARTEMIS de Bordeaux, les indicateurs individuels ont démontré qu'une sélection sociale a lieu au niveau du service de maternité selon la nationalité et le pays de naissance. Cela est dû au fait que, ne disposant pas de moyens nécessaires pour accueillir des personnes étrangères, la prise en charge ne leur est pas proposée. De plus, il semble qu'une sélection sociale selon le niveau d'étude et le groupe socio-professionnel ait lieu. En effet, le centre ARTEMIS accueille un plus grand nombre de patients ayant réalisé des études supérieures et occupant des postes de cadre, en comparaison à la population de Nouvelle-Aquitaine. Également, la distance au centre ARTEMIS est un réel frein à la prise en charge. Les personnes résidant à l'extérieur de la Gironde et de ses départements limitrophes ne peuvent que très difficilement bénéficier de la prise en charge.

Ces difficultés concernent très probablement la totalité du réseau PREVENIR. Par conséquent, il est important que ces plateformes accordent une importance particulière à l'évaluation des inégalités sociales et territoriales d'accès à leur prise en charge. C'est pourquoi quelques recommandations ont été proposées afin d'améliorer l'accessibilité de la prise en charge à toute la population. Un repérage systématique des patients dans les services où les centres recrutent peut permettre de les sélectionner uniquement sur des critères d'exposition. De plus, développer stratégiquement des antennes sur le territoire rendrait plus facile l'accès aux populations aujourd'hui éloignées.

Afin de réduire le gradient social de santé, le réseau PREVENIR pourrait adopter une nouvelle stratégie : cibler en priorité les personnes défavorisées car elles sont plus exposées et plus vulnérables, et ont donc particulièrement besoin de prévention environnementale. Cependant, il faudrait faire évoluer la prise en charge pour qu'elle soit adaptée à la nouvelle population cible, c'est-à-dire que celle-ci ait la capacité de la comprendre et d'initier un changement de comportement. La littératie en santé constituerait un bon outil pour cela.

Bibliographie

1. Saint-Dizier M, Chastant-Maillard S. La reproduction animale et humaine. Quæ. 2014. 800 p.
2. INRS. Agents chimiques CMR: ce qu'il faut retenir [Internet]. [cité 2 août 2019]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/risques/cmr-agents-chimiques/ce-qu-il-faut-retenir.html>
3. INSERM. Reproduction et environnement, Expertise collective. 2011. 740 p.
4. Di Renzo GC, Conry JA, Blake J, DeFrancesco MS, DeNicola N, Martin JN, et al. International Federation of Gynecology and Obstetrics opinion on reproductive health impacts of exposure to toxic environmental chemicals. *Int J Gynaecol Obstet.* déc 2015;131(3):219-25.
5. Teyssiere R, Brochard P, Sentilhes L, Delva F. Identification and Prioritization of Environmental Reproductive Hazards: A First Step in Establishing Environmental Perinatal Care. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* janv 2019;16(3):366.
6. INSERM, Agence de la biomédecine. Les troubles de la fertilité: Etat des connaissances et pistes pour la recherche. 2012. 135 p.
7. INRS. Grossesse et travail: Quels sont les risques pour l'enfant à naître? *EDP Sciences*; 2010. 561 p.
8. Teyssiere R, Morisson C, Brochard P, Delva F, Coquet S, Ramel V, et al. Pollution intérieure: risques sanitaires pour la femme enceinte et le jeune enfant - Etat des connaissances. 2016. 282 p.
9. Potvin L, Moquet M-J, Jones C. La réduction des inégalités sociales de santé. 2010. 380 p. (INPES).
10. Groupe technique national de définition des objectifs. Elaboration de la loi d'orientation de santé publique: rapport du Groupe Technique National de Définition des Objectifs (Analyse des connaissances disponibles sur des problèmes de santé sélectionnés, leurs déterminants et les stratégies de santé publique. Définition des objectifs). 2003. 593 p.
11. Maresca B, Helmi S. Les inégalités territoriales de santé, une approche des bassins de santé. 2014. 75 p. (Cahier de recherche).
12. Emelianoff C. Connaître ou reconnaître les inégalités environnementales? *ESO Travaux et Documents.* déc 2006;(25):35-43.
13. Deguen S, Zmirou-Navier D. Expositions environnementales et inégalités sociales de santé. *Actualité et dossier en santé publique (adsp).* déc 2010;(73):27-8.
14. Gouvernement du Québec. Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants, résultat d'une réflexion commune. 2010. 44 p.

15. Lang T. Inégalités sociales de santé : une construction tout au long du cours de la vie. *Actualité et dossier en santé publique (adsp)*. déc 2010;(73):21-4.
16. Centre de collaboration nationale des déterminants de la santé. Déterminants sociaux de la santé [Internet]. [cité 7 août 2019]. Disponible sur: <http://nccdh.ca/fr/glossary/entry/determinants-sociaux-de-la-sante>
17. Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale. Rapport du Directeur Régional de santé publique sur les inégalités sociales de santé : Comprendre et agir autrement pour viser l'équité en santé dans la région de la Capitale-Nationale, Québec. 2012. 164 p.
18. Whitehead M, Dahlgren G. Levelling up (part 1) : a discussion paper on concepts and principles for tackling social inequities in health. WHO Europe; 2006. 30 p.
19. Réseau français des Villes Santé de l'OMS. Universalisme proportionné : lutte contre les inégalités sociales de santé dès la petite enfance. 2017. 4 p.
20. DREES, Santé Publique France. L'état de santé de la population en France, rapport 2017. 2017.
21. INERIS. Inégalités environnementales - PLAINE, Résultats pour la Bretagne [Internet]. 2012. Disponible sur: <https://www.ineris.fr/fr/dossiers-thematiques/tous-dossiers-thematiques/inegalites-environnementales/atlas>
22. HCSP. Indicateurs de suivi de l'évolution des inégalités sociales de santé dans les systèmes d'information en santé. 2013. 56 p.
23. Simon P. La statistique des origines : L'ethnicité et la « race » dans les recensements aux États-Unis, Canada et Grande-Bretagne. *Sociétés contemporaines*. 1997;n° 26(2):11-44.
24. INSEE. Recensement de la population, Activité-Emploi-Chômage. 2018. 8 p.
25. Célant N, Guillaume S, Rochereau T. L'Enquête santé européenne - Enquête santé et protection sociale (EHIS-ESPS) 2014. IRDES; 2017. 286 p.
26. Sécurité Sociale. Le portail du service public de la Sécurité sociale [Internet]. [cité 27 juin 2019]. Disponible sur: <http://www.securite-sociale.fr/-La-Securite-sociale-ne-concerne-pas-que-l-Assurance-maladie->
27. Sécurité sociale indépendants. Suppression du RSI [Internet]. [cité 28 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.secu-independants.fr/nous-connaître/qui-sommes-nous/suppression-rsi/>
28. Assurance Maladie. Protection universelle maladie [Internet]. [cité 25 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/assure/droits-demarches/principes/protection-universelle-maladie>
29. Service public. Couverture maladie universelle complémentaire (CMU-C) [Internet]. [cité 26 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F10027>
30. Service public. Aide à l'acquisition d'une couverture maladie complémentaire (ACS) [Internet]. [cité 26 juin 2019]. Disponible sur: <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F13375>

31. CMU. La réforme de la CMU-C, qu'est-ce que c'est ? [Internet]. [cité 28 juin 2019]. Disponible sur: <http://www.cmu.fr/faqreformecmuc.php#III.2>
32. Aliaga C. Chapitre 1 - Les unités urbaines. In: Les zonages d'étude de l'Insee une histoire des zonages supracommunaux définis à des fins statistiques. INSEE; 2015. p. 3-11.
33. Aliaga C. Chapitre 2 - Le zonage en aires urbaines. In: Les zonages d'étude de l'Insee une histoire des zonages supracommunaux définis à des fins statistiques. INSEE; 2015. p. 11-38.
34. INSEE. Définition - IRIS [Internet]. [cité 19 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1523>
35. Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 - 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. BMC Public Health. 22 janv 2009;9:33.
36. Pernet C, Delpierre C, Dejardin O, Grosclaude P, Launay L, Guittet L, et al. Construction of an adaptable European transnational ecological deprivation index: the French version. J Epidemiol Community Health. 1 nov 2012;66(11):982-9.
37. Lalloué B, Monnez J-M, Padilla C, Kihal W, Le Meur N, Zmirou-Navier D, et al. A statistical procedure to create a neighborhood socioeconomic index for health inequalities analysis. International Journal for Equity in Health. 28 mars 2013;12(1):21.
38. Brochard P, Coelho J, Delva F, Manangama G, Teyssiere R, Tirado C. Rapport d'évaluation Centre ARTEMIS. CHU de Bordeaux; 2018. 147 p.
39. Data.gouv. Contours des départements français issus d'OpenStreetMap [Internet]. 2014 [cité 2 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/contours-des-departements-francais-issus-d-openstreetmap/>
40. Adresse.data.gouv. Géocoder un fichier CSV [Internet]. adresse.data.gouv.fr. [cité 2 juill 2019]. Disponible sur: <https://adresse.data.gouv.fr>
41. INSEE. Base des unités urbaines [Internet]. [cité 24 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/information/2115018>
42. INSEE. Base des aires urbaines [Internet]. [cité 3 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/information/2115011>
43. INSERM, Médecine Sorbonne Université. BiostaTGV - Statistiques en ligne [Internet]. [cité 26 août 2019]. Disponible sur: <https://biostatgv.sentiweb.fr/>
44. INSEE. Activité des résidents en 2015 [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3627009>
45. INSEE. Diplômes - Formation en 2015 [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3627372>
46. Brousse C. L'édition 2008 de la classification internationale type des professions. Courrier des statistiques. déc 2008;(125):17-21.
47. Kihal-Talantikite W, Deguen S, Padilla C, Siebert M, Couchoud C, Vigneau C, et al. Spatial distribution of end-stage renal disease (ESRD) and social inequalities in mixed

urban and rural areas: a study in the Bretagne administrative region of France. Clin Kidney J. févr 2015;8(1):7-13.

48. Lalloué B. Méthodes d'analyse de données et modèles bayésiens appliqués au contexte des inégalités socio-territoriales de santé et des expositions environnementales. Université de Lorraine; 2013.
49. CRAN. SesIndexCreatoR [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://cran.r-project.org/src/contrib/Archive/SesIndexCreatoR/>
50. INSEE. Population en 2015 [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3627376#consulter>
51. INSEE. Couples - Familles - Ménages en 2015 [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3627367>
52. INSEE. Logement en 2015 [Internet]. [cité 18 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3627374>
53. INSEE. Revenus, pauvreté et niveau de vie en 2014 (IRIS) [Internet]. [cité 12 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3288151#consulter>
54. INSEE. Revenus et pauvreté des ménages en 2014 [Internet]. [cité 12 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3126432>
55. Dourgnon P, Jusot F, Sermet C, Silva J. Le recours aux soins de ville des immigrés en France. IRDES; 2009. 6 p. (Questions d'économie de la Santé).
56. Or Z, Jusot F, Yilmaz E. Inégalités de recours aux soins en Europe. Revue économique. 30 mars 2009;Vol. 60(2):521-43.
57. ORS Île-de-France. Le recours aux soins des femmes en Île-de-France : Exploitation régionale de l'enquête ESPS 2008-2010. 2014. 120 p.
58. ORS Nouvelle-Aquitaine. Inégalités sociales de santé en Nouvelle-Aquitaine. Approche à partir d'une typologie des bassins de vie. 2017. 4 p.
59. Delpierre C, Fantin R, Chehoud H, Nicoules V, Bayle A, Souche A, et al. Inégalités sociales d'accès aux soins et à la prévention en Midi-Pyrénées. BEH 1. 5 janv 2016;2-8.
60. CREER. Projet CREER [Internet]. [cité 26 août 2019]. Disponible sur: <https://creer.osupytheas.fr/>
61. CHU de Bordeaux. Centre ARTEMIS [Internet]. [cité 26 août 2019]. Disponible sur: <https://www.chu-bordeaux.fr/Les-services/Service-de-M%C3%A9decine-du-travail-et-pathologies-professionnelles/Centre-ARTEMIS/>
62. Périnatalité en France. Les maternités [Internet]. [cité 4 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.perinat-france.org/article/les-maternit%C3%A9s-1>

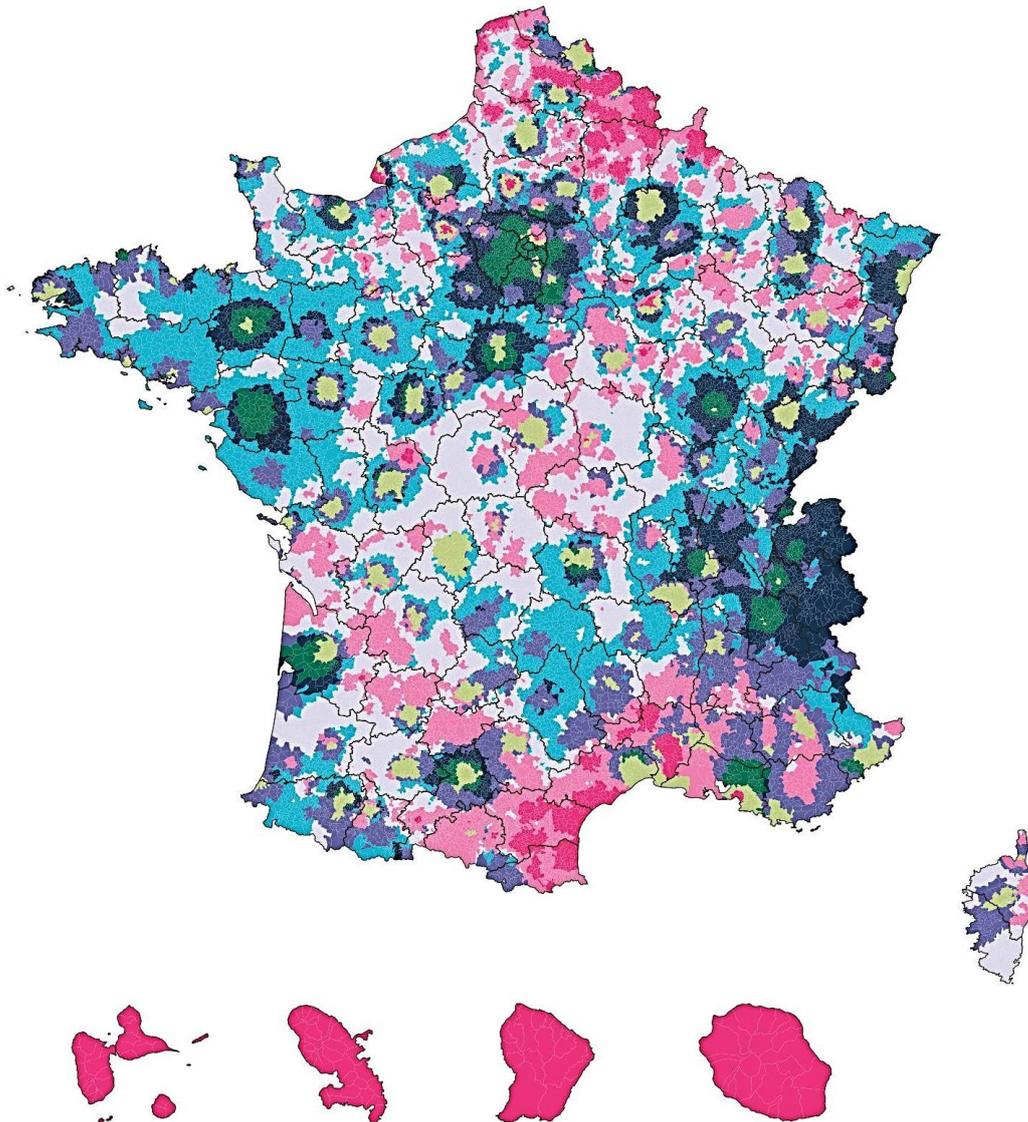
Liste des annexes

Annexe 1 : Caractéristiques détaillées des plateformes PREVENIR.....	II
Annexe 2 : Typologie sociale communale de la France	III
Annexe 3 : Classification française de référence PCS de l'INSEE	IV
Annexe 4 : Mise en correspondance des nomenclatures des professions CITP-08 à PCS....	V
Annexe 5 : Zonage en unités urbaines et zonage en aires urbaines 2010 de l'INSEE	VII
Annexe 6 : Variables socio-économiques sélectionnées pour créer l'indice de désavantage social.....	VIII
Annexe 7 : Lieu de résidence des patients pris en charge au centre ARTEMIS, en Nouvelle-Aquitaine	X
Annexe 8 : Statut des unités urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine	XIII
Annexe 9 : Zonage en aires urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine	XIV
Annexe 10 : Indice de désavantage social sur les IRIS de Nouvelle-Aquitaine.....	XV
Annexe 11 : Typologie des bassins de vie de Nouvelle-Aquitaine	XVII
Annexe 12 : Répartition des maternités et des centres d'AMP sur le territoire de la Nouvelle-Aquitaine	XVIII
Annexe 13 : Code R pour lancer le package SesIndexCreatoR.....	XX

Annexe 1 : Caractéristiques détaillées des plateformes PREVENIR

Présentation des différentes plateformes pluridisciplinaires françaises			
	ARTEMIS	MATEREXPO-REPROTOXIF	REPROTOXIF
Localisation	CHU de Bordeaux	CHI Créteil	CHU de Rennes
Début de l'activité clinique	Septembre 2016	Février 2018	Mai 2018
Critères de prise en charge	Troubles de la fertilité Pathologies de grossesse Malformations congénitales	Pathologies de grossesse Malformations congénitales	Troubles de la fertilité Pathologies de grossesse Malformations congénitales
Nombre de couples vus fin 2018	615 (au 30/11/18) Visé 300 patientes / an	76 patientes (au 30/11/18) Visé 200 patientes / an	32 (au 30/11/18) visé : 2 – 3 couples par semaine
Personnels impliqués* (sans mention des ETP)	1 PU-PH en médecine du travail (50 %) 1 PU-PH en gynécologie-obstétrique (5 %) 1 PH en santé publique (100 %) 1 ingénieur en santé environnement (100 %) 1 infirmière (100 %) 1 interne de santé publique (100 %) 1 interne en médecine du travail (100 %) 1 épidémiologiste (100 %) 1 secrétaire (100 %)	CHIC : 1 PU-PH en gynécologie-obstétrique (5%) 3 PH en pédiatrie (5%) 1 PU-PH en médecin du travail (10 %) 1 PH en médecine du travail 1 sage-femme (20 %) 1 ingénieur en santé environnement (50 %) 1 ingénieur en santé environnement (50 %) 1 infirmière (100 %) 1 chargé de projet de recherche clinique (50 %)	1 PU-PH médecine du travail (5-10 %) 1 MCU-PH Santé Publique (5-10 %) 1 sage-femme (20%) 1 coordinatrice (100%) 1 interne (20%)
Source de financement	FIR ARS Nouvelle-Aquitaine CRD ANSES	ARS Ile de France CRD ANSES	ARS Bretagne (dans le cadre AAP innovation en santé) prévention promotion de la santé) ANSES CRD
Montant de financement	ARS : 300 000 euros par an ANSES : 60 000 euros par an (trois ans)	ANSES : 57 000 euros par an (trois ans) ARS : 45 250 euros Région : 45 250 euros AP-HM : 23 200 euros	ARS : 40 000 euros par an pour AAP ARS 116 000 euros CRD ANSES pour un an
Interlocuteurs ARS	Claire Morisson – Benjamin Daviller	Pascale GIRY et Julie JAN (Département Santé Environnement ARS-IDF)	Anne Vidy ARS Bretagne
*Une partie du personnel des équipes concernées dans ces différentes plateformes est intégrée dans des centres de pathologies professionnelles et environnementales (et à ce titre utilise les ressources de la MIG maladies professionnelles attribuées aux CCPP) ou dans les services cliniques hospitaliers.			

Annexe 2 : Typologie sociale communale de la France



- **Classe A** - Situation sociale la plus favorisée, avec les plus faibles taux de chômage, d'allocataires et de fécondité des femmes de 12-19 ans, et plus de familles d'actifs occupés (dont la PCS est plus souvent favorisée).
- **Classe B** - Situation sociale favorisée, avec moins de personnes vivant de manière isolée (parts plus faibles de personnes de 25-59 ans, de 75 ans et plus et de familles monoparentales) et moins de cadres et PIS*.
- **Classe C** - Situation sociale plutôt favorisée, avec des parts très élevées de cadres et PIS*, de jeunes de 25-34 ans ayant au moins un bac+2 et une part plus faible de foyers fiscaux non imposés.
- **Classe D** - Situation sociale contrastée, avec des parts élevées de cadres et PIS* et de jeunes de 25-34 ans ayant au moins un bac+2 et certains indicateurs sociaux plutôt défavorables.
- **Classe E** - Situation sociale intermédiaire, avec plus de professions intermédiaires parmi les actifs occupés, de jeunes de 25-34 ans ayant au moins un bac+2 et un peu plus de personnes vivant de manière isolée.
- **Classe F** - Situation sociale intermédiaire, avec plus d'agriculteurs exploitants et d'ouvriers parmi les actifs occupés, plus de foyers fiscaux non imposés et moins de jeunes de 25-34 ans ayant au moins un bac+2.
- **Classe G** - Situation sociale défavorable, avec moins d'actifs, plus de chômage, d'allocataires, de foyers fiscaux non imposés et avec une part de jeunes de 25-34 ans ayant au moins un bac+2 particulièrement faible.
- **Classe H** - Situation sociale la plus défavorable, avec notamment les plus forts taux de chômage, d'allocataires, de jeunes de 25-34 ans pas ou peu diplômés et de fécondité des femmes de 12-19 ans.

* professions intellectuelles supérieures, parmi les actifs occupés.

Annexe 3 : Classification française de référence PCS de l'INSEE

CORRESPONDANCE ENTRE LES GROUPES ET LES CATEGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES

Niveau agrégé (8 postes dont 6 pour les actifs)	Niveau de publication courante (24 postes dont 19 pour les actifs)	Niveau détaillé (42 postes dont 32 pour les actifs)
1 Agriculteurs exploitants	10 Agriculteurs exploitants	11 Agriculteurs sur petite exploitation 12 Agriculteurs sur moyenne exploitation 13 Agriculteurs sur grande exploitation
2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprise	21 Artisans	21 Artisans
	22 Commerçants et assimilés	22 Commerçants et assimilés
	23 Chefs d'entreprise de 10 salariés ou plus	23 Chefs d'entreprise de 10 salariés ou plus
3 Cadres et professions intellectuelles supérieures	31 Professions libérales et assimilés	31 Professions libérales
	32 Cadres de la fonction publique, professions intellectuelles et Artistiques	33 Cadres de la fonction publique 34 Professeurs, professions scientifiques 35 Professions de l'information, des arts et des spectacles
	36 Cadres d'entreprise	37 Cadres administratifs et commerciaux d'entreprise 38 Ingénieurs et cadres techniques d'entre- prise
4 Professions Intermédiaires	41 Professions intermédiaires de l'enseigne- ment, de la santé, de la fonction publique et assimilés	42 Professeurs des écoles, instituteurs et assimilés 43 Professions intermédiaires de la santé et du travail social 44 Clergé, religieux 45 Professions intermédiaires administratives de la fonction publique
	46 Professions intermédiaires administratives et commerciales des entreprises	46 Professions intermédiaires administratives et commerciales des entreprises
	47 Techniciens	47 Techniciens
	48 Contremaîtres, agents de maîtrise	48 Contremaîtres, agents de maîtrise
5 Employés	51 Employés de la fonction publique	52 Employés civils et agents de service de la fonction publique 53 Policiers et militaires
	54 Employés administratifs d'entreprise	54 Employés administratifs d'entreprise
	55 Employés de commerce	55 Employés de commerce
	56 Personnels des services directs aux particuliers	56 Personnels des services directs aux Particuliers
6 Ouvriers	61 Ouvriers qualifiés	62 Ouvriers qualifiés de type industriel 63 Ouvriers qualifiés de type artisanal 64 Chauffeurs 65 Ouvriers qualifiés de la manutention, du Magasinage et du transport
	66 Ouvriers non qualifiés	67 Ouvriers non qualifiés de type industriel 68 Ouvriers non qualifiés de type artisanal
	69 Ouvriers agricoles	69 Ouvriers agricoles
7 Retraités	71 Anciens agriculteurs exploitants	71 Anciens agriculteurs exploitants
	72 Anciens artisans, commerçants, chefs d'entreprise	72 Anciens artisans, commerçants, chefs d'entreprise
	73 Anciens cadres et professions intermé- diaires	74 Anciens cadres 75 Anciennes professions intermédiaires
	76 Anciens employés et ouvriers	77 Anciens employés 78 Anciens ouvriers
8 Autres personnes sans activité professionnelle	81 Chômeurs n'ayant jamais travaillé	81 Chômeurs n'ayant jamais travaillé
	82 Inactifs divers (autres que retraités)	83 Militaires du contingent 84 Elèves, étudiants 85 Personnes diverses sans activité professionnelle de moins de 60 ans (sauf retraités) 86 Personnes diverses sans activité profes- sionnelle de 60 ans et plus (sauf retraités)

INSEE. Professions et catégories socio-professionnelles PCS 2003 [Internet]. [cité 1 août 2019]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/information/2400059>

**Annexe 4 : Mise en correspondance des nomenclatures des professions
CITP-08 à PCS**

Grands groupes et sous-grands groupes de la CITP-08	Correspondance avec les groupes socio-professionnels de la PCS
1 Directeurs, cadres de direction et gérants	
11 Directeurs généraux, cadres supérieurs et membres de l'Exécutif et des corps législatifs	
12 Directeurs de services administratifs et commerciaux	3 Cadres et professions intellectuelles supérieures
13 Directeurs et cadres de direction, production et services spécialisés	
14 Directeurs et gérants de l'hôtellerie, la restauration, le commerce et autres services	
2 Professions intellectuelles et scientifiques	
21 Spécialistes des sciences techniques	3 Cadres et professions intellectuelles supérieures
22 Spécialistes de la santé	
23 Spécialistes de l'enseignement	
24 Spécialistes en administration d'entreprises	
25 Spécialistes des technologies de l'information et des communications	
26 Spécialistes de la justice, des sciences sociales et de la culture	
3 Professions intermédiaires	
31 Professions intermédiaires des sciences et techniques	4 Professions intermédiaires
32 Professions intermédiaires de la santé	
33 Professions intermédiaires, finance et administration	
34 Professions intermédiaires des services juridiques, des services sociaux et assimilés	
35 Techniciens de l'information et des communications	
4 Employés de type administratif	
41 Employés de bureau	5 Employés
42 Employés de réception, guichetiers et assimilés	
43 Employés des services comptables et d'approvisionnement	
44 Autres employés de type administratif	
5 Personnel des services directs aux particuliers, commerçants et vendeurs	
51 Personnel des services directs aux particuliers	5 Employés
52 Commerçants et vendeurs	2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprises
53 Personnel soignant	4 Professions intermédiaires
54 Personnel des services de protection et de sécurité	5 Employés
6 Agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche	
61 Agriculteurs et ouvriers qualifiés de l'agriculture commerciale	1 Agriculteurs exploitants
62 Professions commerciales qualifiées de la	

sylviculture, de la pêche et de la chasse	
63 Agriculteurs, pêcheurs, chasseurs et cueilleurs de subsistance	
7 Métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat	
71 Métiers qualifiés du bâtiment et assimilés, sauf électriciens	
72 Métiers qualifiés de la métallurgie, de la construction mécanique et assimilés	2 Artisans, commerçants et chefs d'entreprises
73 Métiers qualifiés de l'artisanat et de l'imprimerie	
74 Métiers de l'électricité et de l'électrotechnique	
75 Métiers de l'alimentation, du travail sur bois, de l'habillement et autres métiers qualifiés de l'industrie et de l'artisanat	
8 Conducteurs d'installations et de machines, et ouvriers de l'assemblage	
81 Conducteurs de machines et d'installations fixes	6 Ouvriers
82 Ouvriers de l'assemblage	
83 Conducteurs de véhicules et d'engins lourds de levage et de manœuvre	
9 Professions élémentaires	
91 Aides de ménage	5 Employés
92 Manœuvres de l'agriculture, de la pêche et de la sylviculture	6 Ouvriers
93 Manœuvres des mines, du bâtiment et des travaux publics, des industries manufacturières et des transports	6 Ouvriers
94 Assistants de fabrication de l'alimentation	5 Employés
95 Vendeurs ambulants et autres travailleurs des petits métiers des rues et assimilés	5 Employés
96 Eboueurs et autres travailleurs non qualifiés	5 Employés
0 Professions militaires	
01 Officiers des forces armées	5 Employés
02 Sous-officiers des forces armées	
03 Autres membres des forces armées	

Annexe 5 : Zonage en unités urbaines et zonage en aires urbaines 2010 de l'INSEE

Le zonage en unités urbaines de 2010 est présenté dans le tableau suivant :

Code UU2010	Statut de la commune	Définition
C	Ville centre	Commune qui abrite plus de 50% de la population de l'agglomération multicommunale
B	Banlieue	Commune qui appartient à une agglomération multicommunale mais n'est pas sa ville centre
I	Ville isolée	Unité urbaine constituée d'une seule commune
R	Rural	Commune qui ne rentre pas dans la constitution d'une unité urbaine, c'est-à-dire sans zone de bâti continu de 2000 habitants, et dont moins de la moitié de la population municipale est dans une zone de bâti continu

Aliaga C. Chapitre 1 - Les unités urbaines. In: Les zonages d'étude de l'Insee une histoire des zonages supracommunaux définis à des fins statistiques. INSEE; 2015. p. 3-11.

Le zonage en aires urbaines de 2010 est présenté dans le tableau suivant :

Code ZAU2010	Intitulé	Définition
Espace des grandes aires urbaines		
111	Grands pôles	Unités urbaines comptant au moins 10 000 emplois
112	Couronnes des grands pôles	Ensemble des communes dont au moins 40% des actifs occupés résidents travaillent hors de leur commune de résidence, dans un grand pôle ou dans les communes de sa couronne
120	Communes multipolarisées des grandes aires urbaines	Communes situées hors des grandes aires urbaines dont au moins 40% des actifs occupés résidents travaillent dans plusieurs grandes aires urbaines, sans atteindre ce seuil avec une seule d'entre elles, et qui forment avec elles un espace d'un seul tenant.
Espaces des autres aires		
211	Moyens pôles	Unités urbaines comptant de 5 000 à moins 10 000 emplois.
212	Couronnes des moyens pôles	Ensemble des communes dont au moins 40 % des actifs occupés résidents travaillent hors de leur commune de résidence, dans un pôle moyen ou dans des communes de sa couronne.
221	Petits pôles	Unités urbaines comptant de 1 500 à moins 5 000 emplois.
222	Couronnes des petits pôles	Ensemble des communes dont au moins 40 % des actifs occupés résidents travaillent hors de leur commune de résidence, dans un petit pôle ou dans des communes de sa couronne.
Autres communes multipolarisées		
300	Autres communes multipolarisées	Communes situées hors de l'espace des grandes aires urbaines (111+112+120) et hors des petites (221+222) ou moyennes aires (211+212), dont au moins 40 % des actifs occupés résidents travaillent dans plusieurs aires sans atteindre ce seuil avec une seule d'entre elles, et qui forment avec elles un ensemble d'un seul tenant.
Communes isolées, hors influence des pôles		
400	Communes isolées hors influence des pôles	Ensemble des communes situées hors de l'espace des grandes aires urbaines et hors de l'espace des autres aires.

Aliaga C. Chapitre 2 - Le zonage en aires urbaines. In: Les zonages d'étude de l'Insee une histoire des zonages supracommunaux définis à des fins statistiques. INSEE; 2015. p. 11-38.

Annexe 6 : Variables socio-économiques sélectionnées pour créer l'indice de désavantage social

Toutes les variables, à l'exception du revenu médian, sont exprimées en pourcentage. Les données de l'INSEE du recensement de la population de 2015 (en blanc sur le tableau) et du Dispositif Fichier localisé social et fiscal (Filosophi) de 2014 (en gris sur le tableau) ont été utilisées afin de les créer.

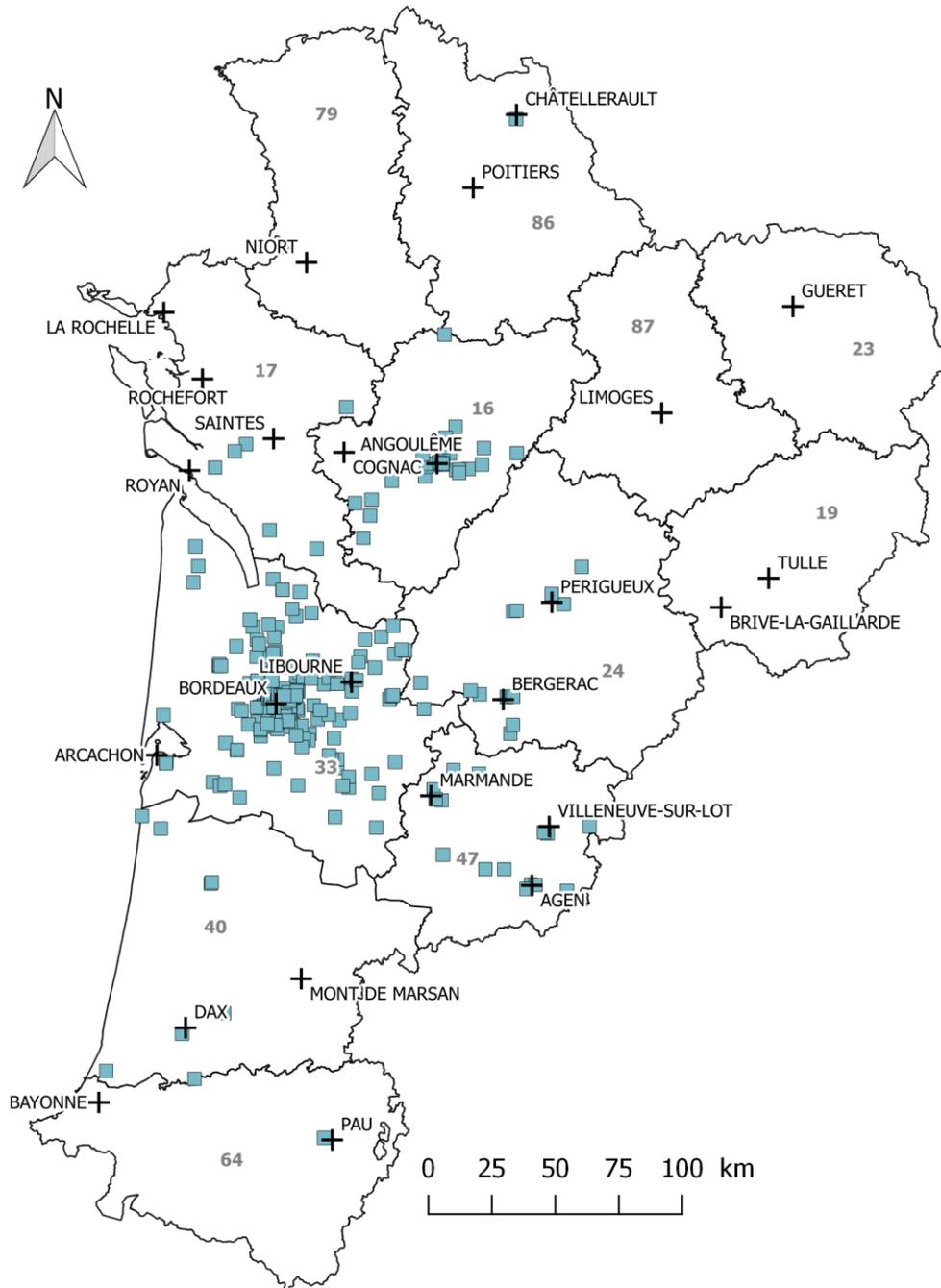
Domaine	Variable socio-économique	N°
Famille et foyer	Moins de 25 ans dans population totale	1
	Plus de 65 ans dans la population totale	2
	Hors ménage dans la population totale	3
	Familles monoparentales parmi l'ensemble des familles	4
	Ménages composés d'une personne seule parmi l'ensemble des ménages	5
Mobilité et immigration	Etrangers dans la population totale	6
	Immigrés dans la population totale	7
Emploi	Actifs dans la population totale	8
	Actifs dans la population totale masculine	9
	Actifs dans la population totale féminine	10
	Chômeurs dans la population active totale	11
	Chômeurs chez les actifs de 15-24 ans	12
	Chômeurs chez les actifs de 55-64 ans	13
	Chômeurs dans la population active masculine	14
	Chômeurs dans la population active féminine	15
	Non-salariés dans la population active totale	16
	Emplois précaires dans la pop active totale	17
	Emplois stables dans la population active totale	18
	Agriculteurs occupés dans la population active totale	19
	Cadres dans la population active totale	20
	Ouvriers dans la population active totale	21
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise actifs occupés dans la population active totale	22
	Professions intermédiaires occupés dans la population active totale	23
Employés occupés dans la population active totale	24	
Actifs occupés de plus de 15 ans qui travaillent ailleurs que dans la commune de résidence dans la population de plus de 15 ans	25	
Retraités chez les 15 ans ou plus	26	
Education et formation	Scolarisés chez les 6-14 ans	27
	Scolarisés parmi les plus de 15 ans	28
	Non diplômés (non scolarisés) parmi les plus de 15 ans	29
	CAP-BEP (non scolarisés) parmi les plus de 15 ans	30
	Bac (non scolarisés) parmi les plus de 15 ans	31
Diplômés supérieurs (non scolarisés) parmi les plus de 15 ans	32	
Logement et	Maisons individuelles parmi les résidences principales	33
	Appartements parmi les résidences principales	34

équipement	Résidences principales dont les occupants ne sont pas propriétaires (locataires ou logés gratuitement)	35
	Résidences principales de type HLM	36
	Résidences principales construites avant 1970	37
	Résidences principales construites entre 1991 et 2012	38
	Résidences principales de moins de 40 m ²	39
	Résidences principales de 120 m ² ou plus	40
	Résidences principales sans baignoire ni douche	41
	Résidences principales sans chauffage	42
	Ménages avec au moins un emplacement de stationnement	43
	Ménages sans voiture	44
	Ménages avec deux voitures ou plus	45
	Ménages ayant emménagé depuis moins de 2 ans	46
	Ménages ayant emménagé depuis moins de 5 ans	47
	Ménages ayant emménagé depuis 10 ans ou plus	48
Revenu	Revenu disponible médian par unité de consommation	49

Il apparaît trois groupes de variables redondantes. Il s'agit des variables 8 à 10, 11 à 15 et 46 à 47.

Annexe 7 : Lieu de résidence des patients pris en charge au centre ARTEMIS, en Nouvelle-Aquitaine

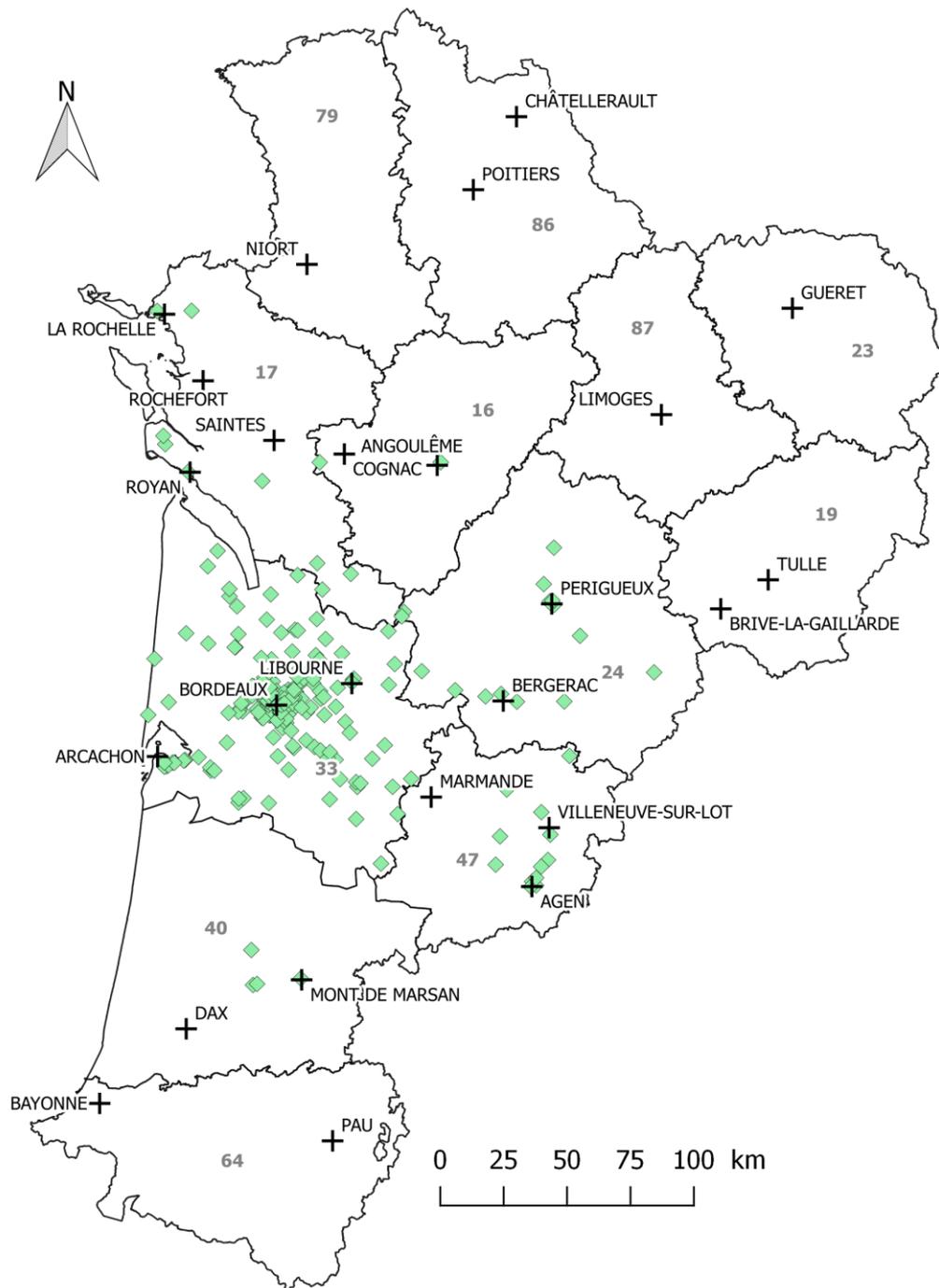
Lieu de résidence des patients Néo-Aquitains pris en charge pour troubles de la fertilité au centre ARTEMIS, au 02/05/2019



Légende

- Limites départementales
- + Grands pôles urbains
- Lieu de résidence des patients pris en charge pour troubles de la fertilité [299]

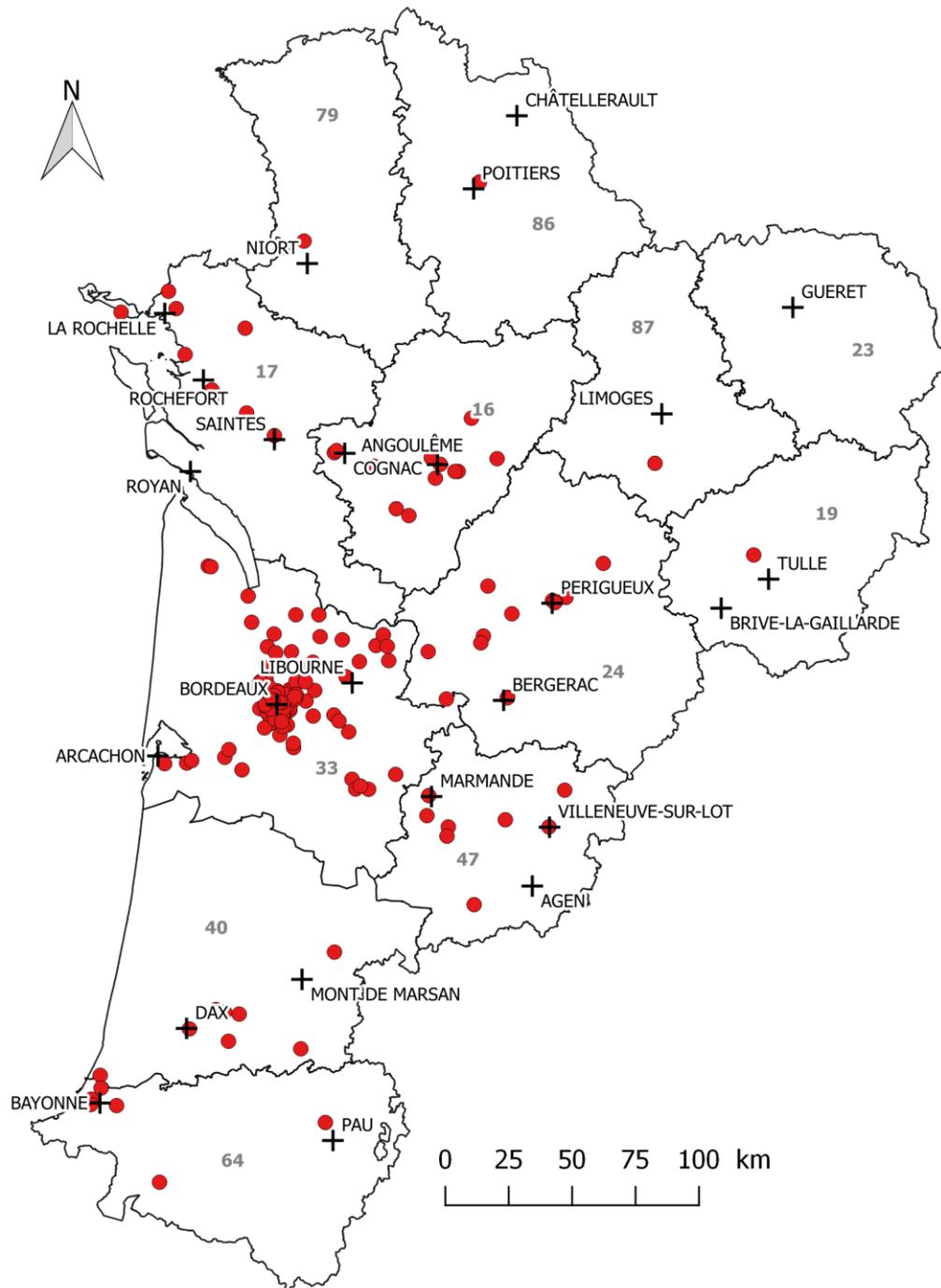
Lieu de résidence des patients Néo-Aquitains pris en charge pour pathologies de la grossesse au centre ARTEMIS, au 02/05/2019



Légende

- Limites départementales
- + Grands pôles urbains
- ◆ Lieu de résidence des patients pris en charge pour pathologie de la grossesse [284]

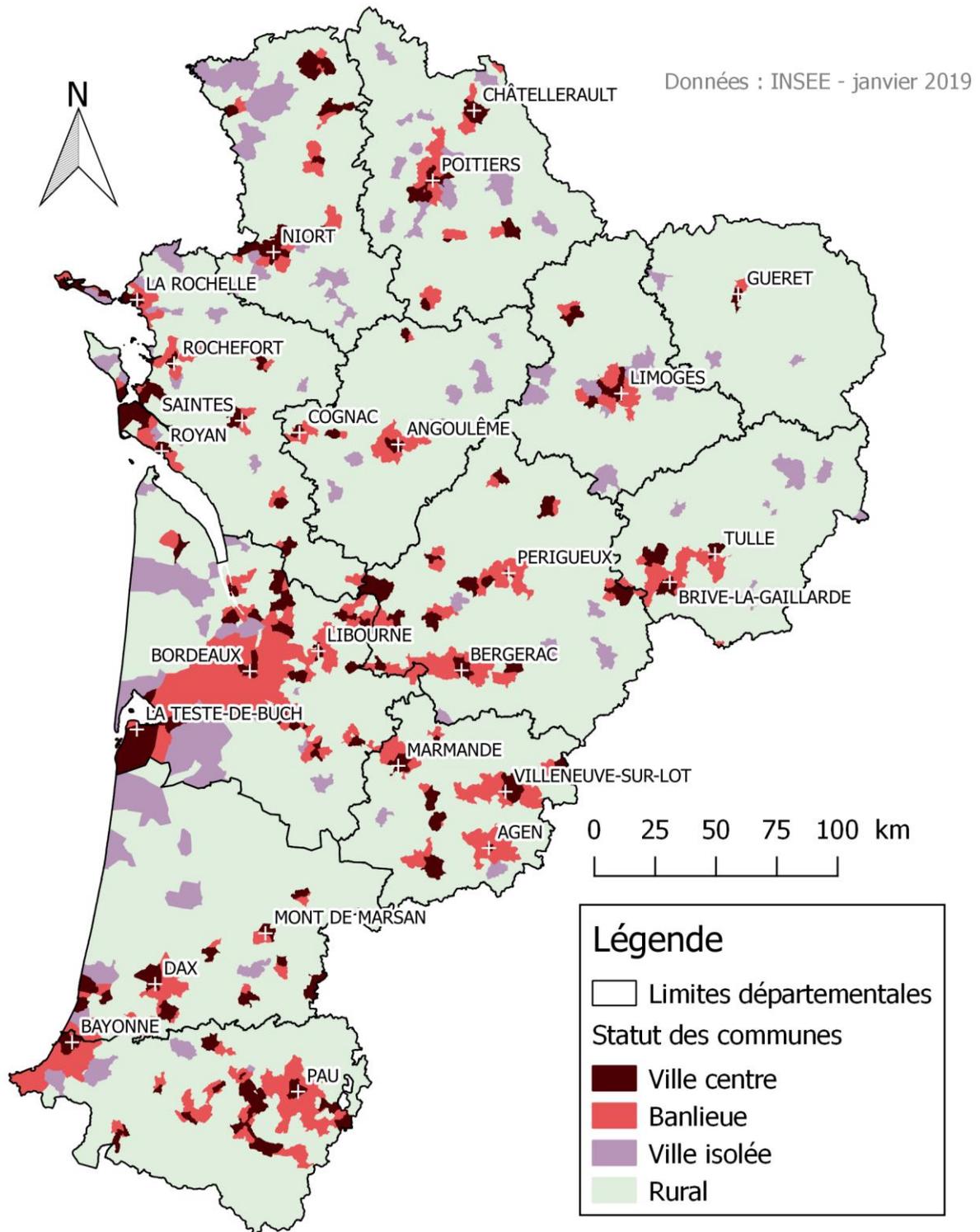
Lieu de résidence des patients Néo-Aquitains pris en charge pour malformation congénitale au centre ARTEMIS, au 02/05/2019



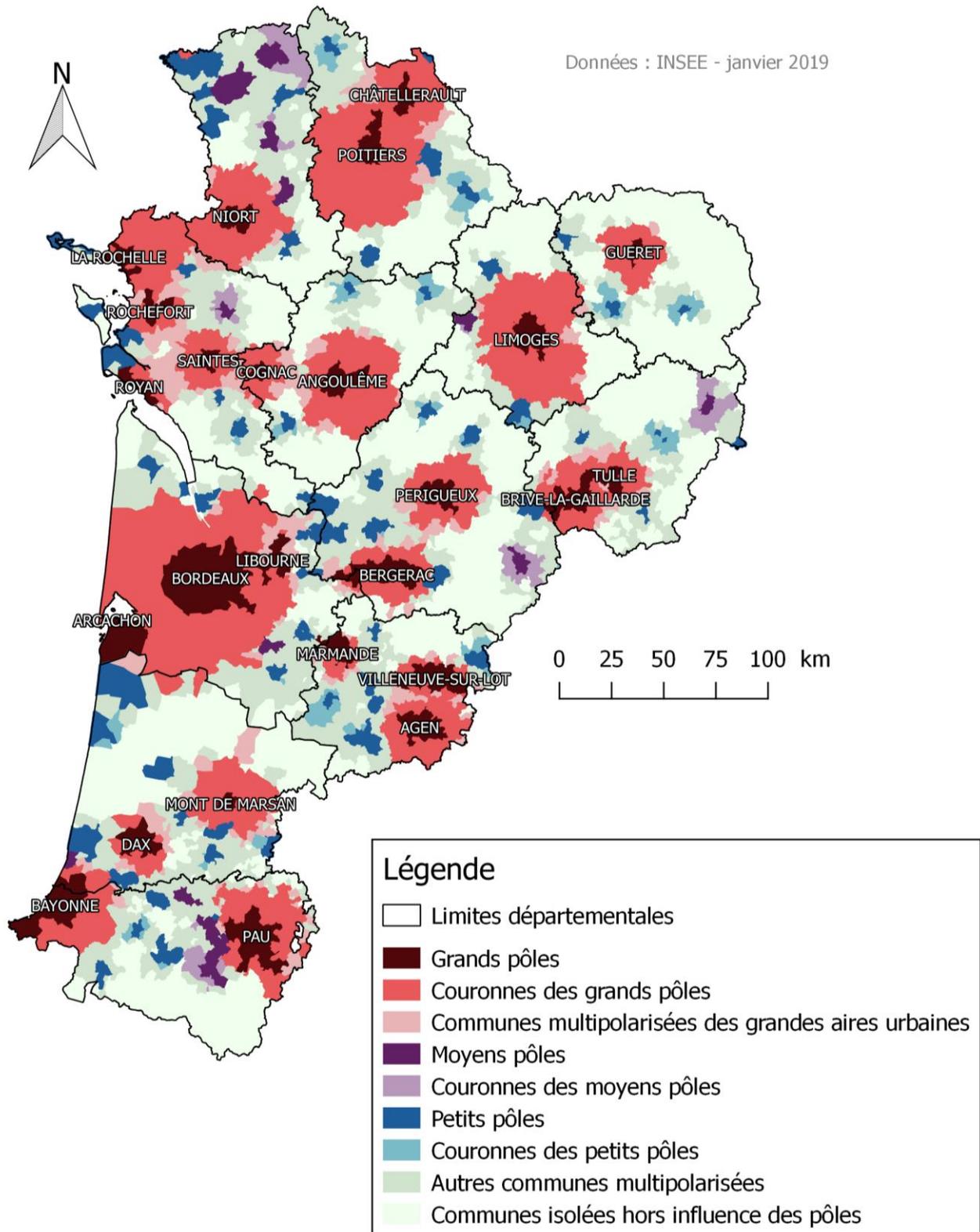
Légende

- Limites départementales
- + Grands pôles urbains
- Lieu de résidence des patients pris en charge pour malformation congénitale [165]

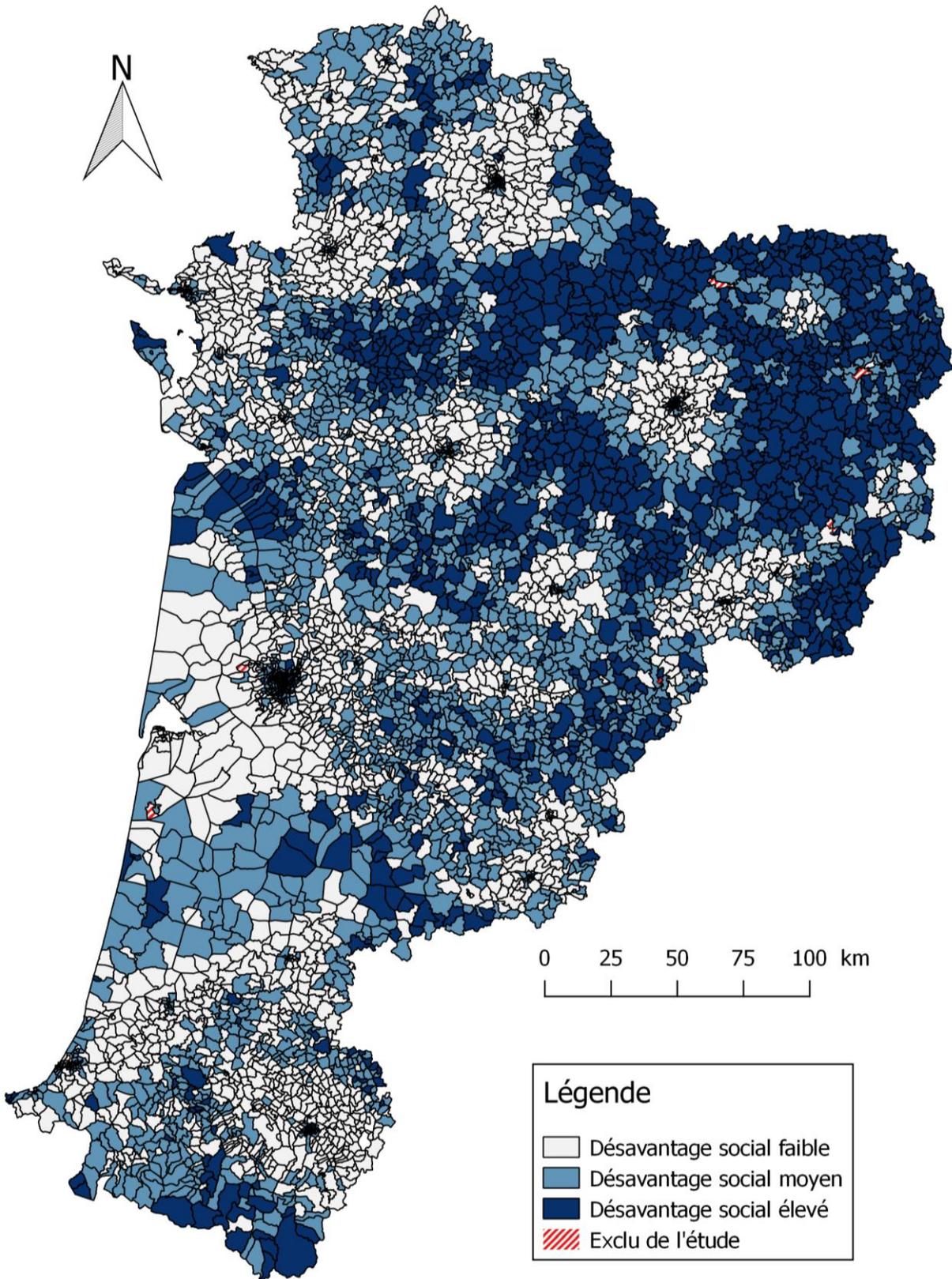
Annexe 8 : Statut des unités urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine



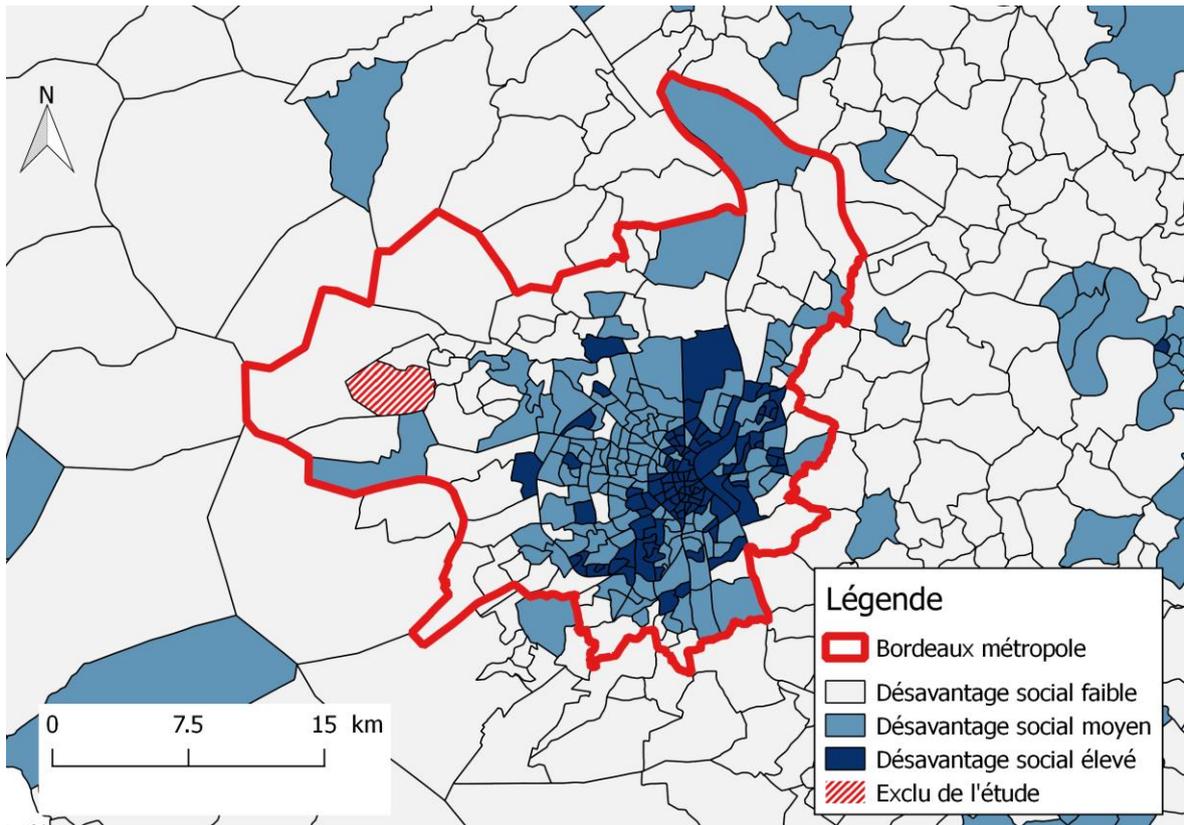
Annexe 9 : Zonage en aires urbaines de la région Nouvelle-Aquitaine



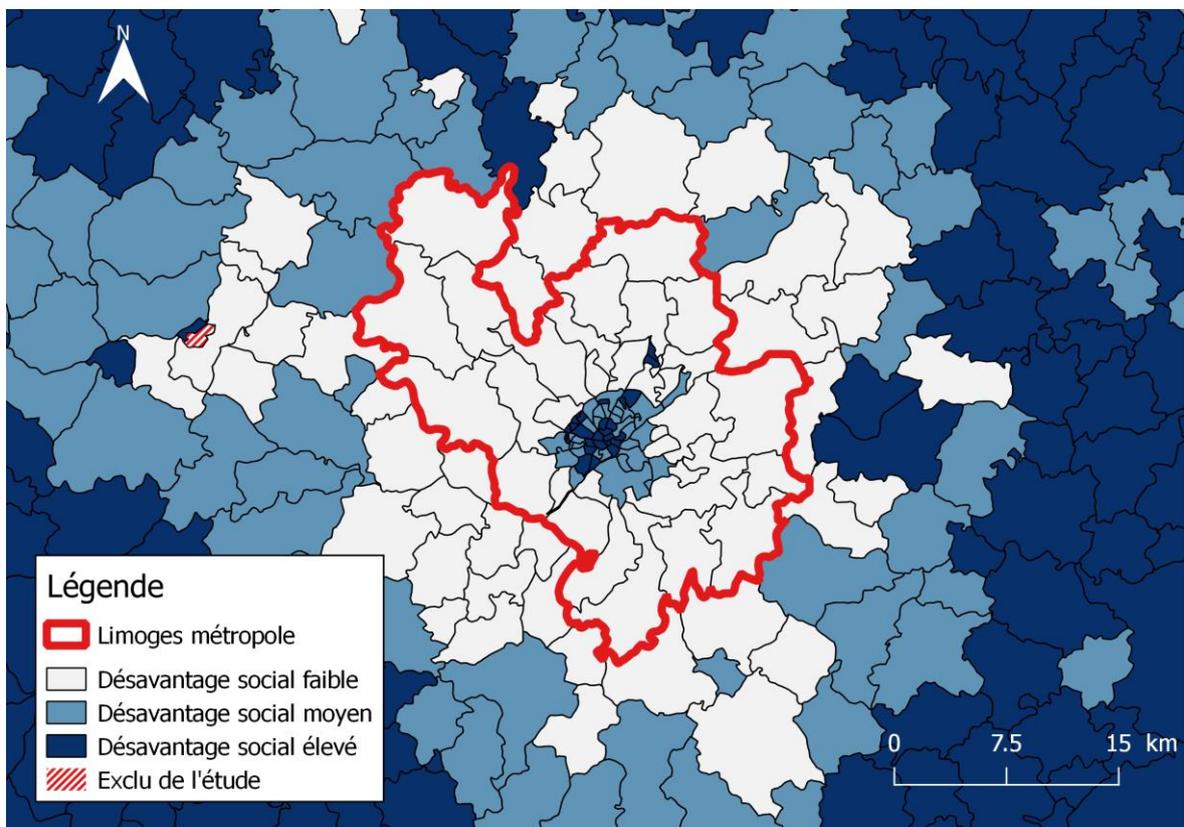
Annexe 10 : Indice de désavantage social sur les IRIS de Nouvelle-Aquitaine



Carte 1 : Nouvelle-Aquitaine

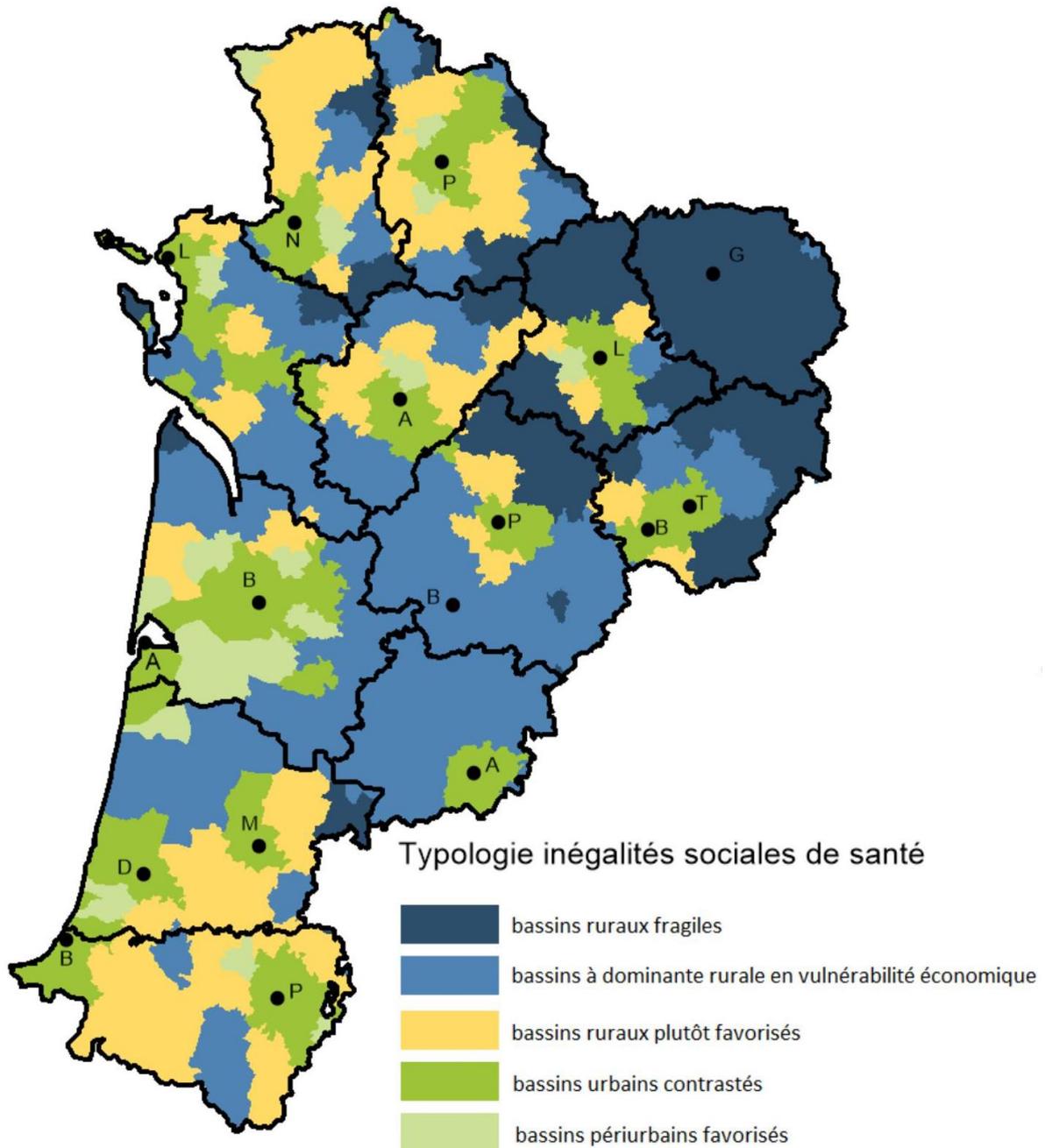


Carte 2 : Zoom sur Bordeaux Métropole



Carte 3 : Zoom sur Limoges métropole

Annexe 11 : Typologie des bassins de vie de Nouvelle-Aquitaine

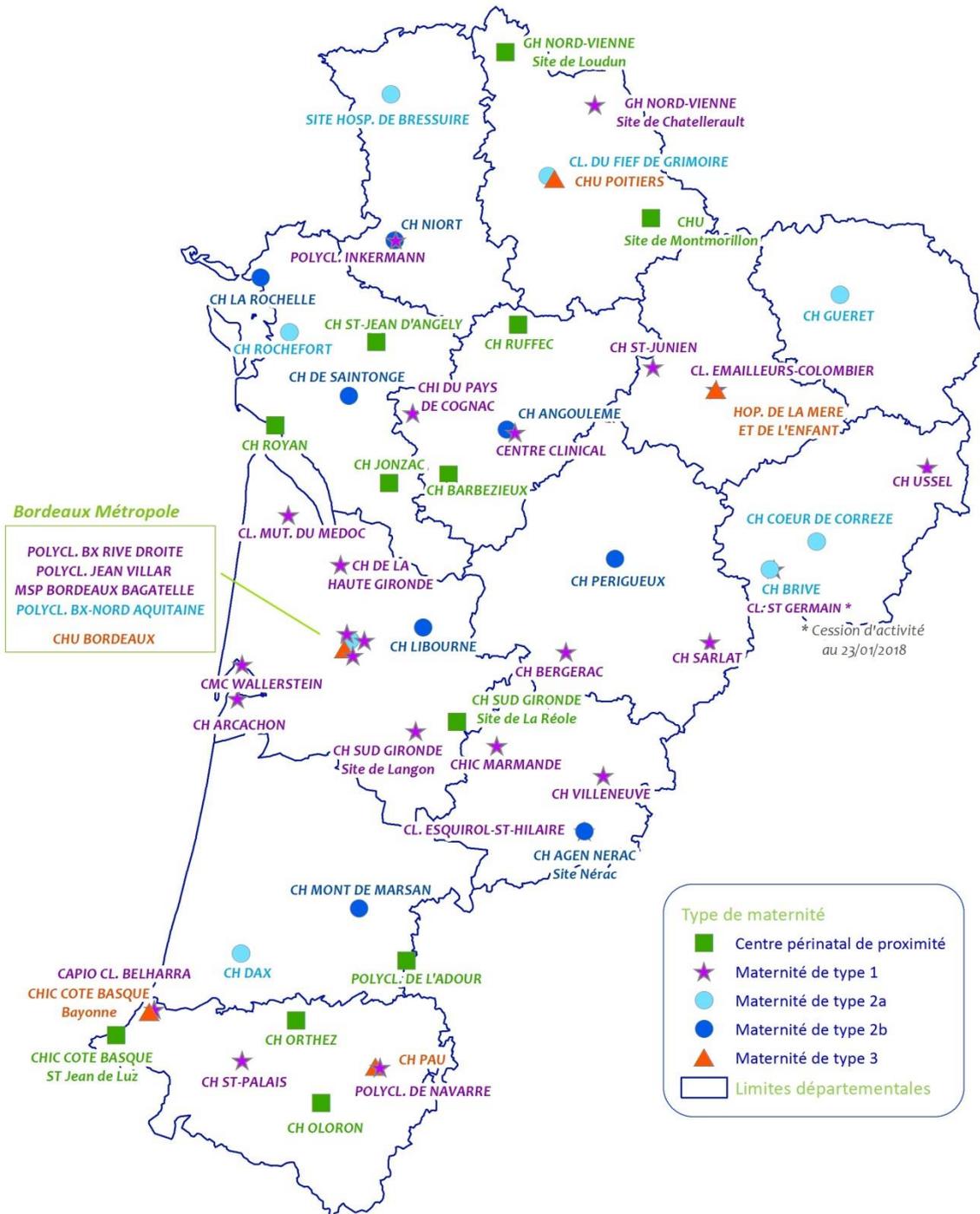


Sources : Insee, DGFIP, Cnaf, CCMSA, Drees, Finess, SAE, Inserm CépiDc, Cnamts, CNRSI
Exploitation : ORS Nouvelle-Aquitaine

Un bassin de vie est le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux équipements et services les plus courants (commerce, enseignement, santé, sports, loisirs et culture, transports, services aux particuliers). Il s'agit d'une unité géographique plus grande que l'IRIS.

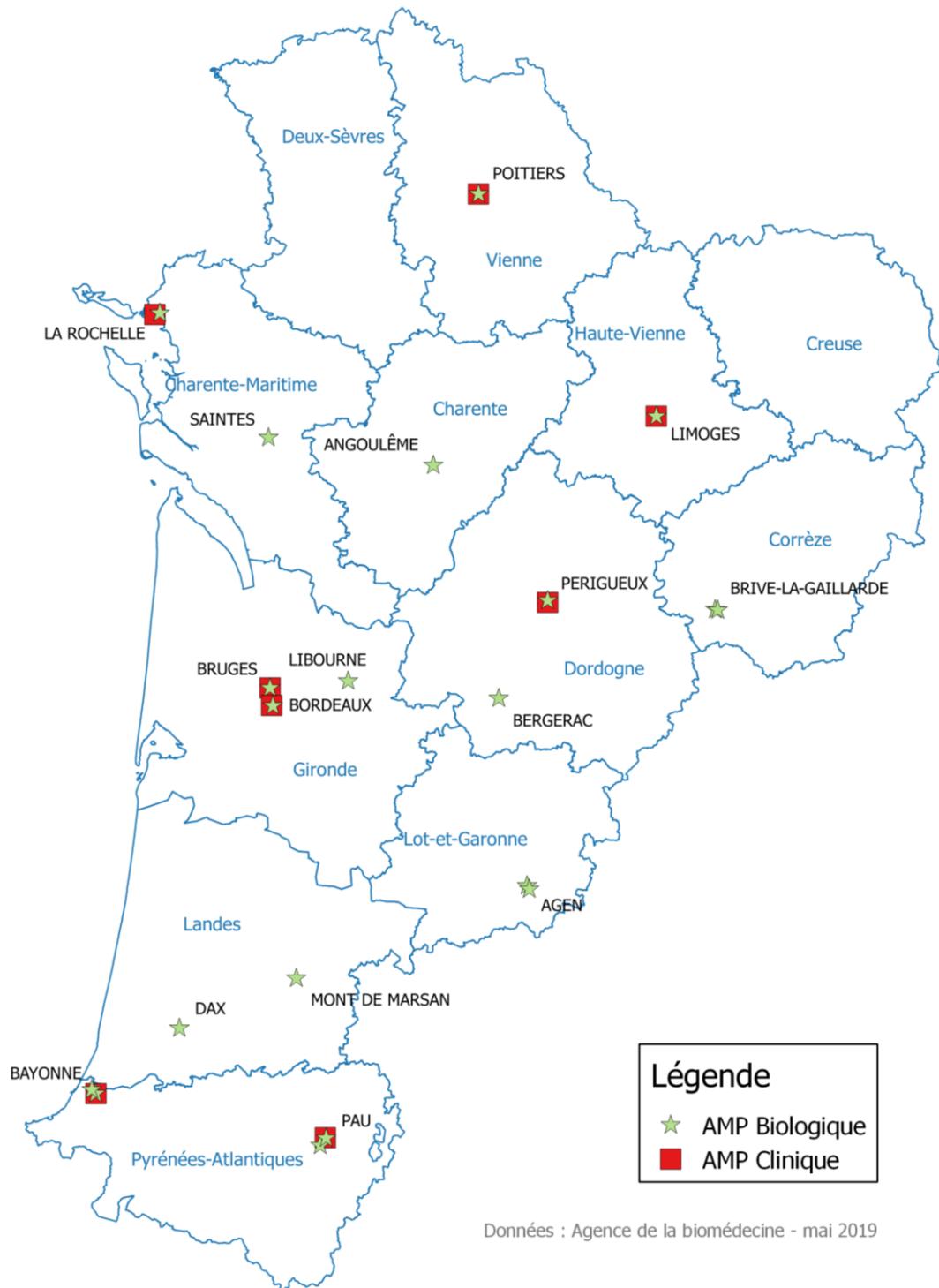
ORS Nouvelle-Aquitaine. Inégalités sociales de santé en Nouvelle-Aquitaine. Approche à partir d'une typologie des bassins de vie. 2017. 4 p.

Annexe 12 : Répartition des maternités et des centres d'AMP sur le territoire de la Nouvelle-Aquitaine



Carte 1 : Maternités et centres périnataux de proximité de Nouvelle-Aquitaine

ARS Nouvelle-Aquitaine. Offre sanitaire en région Nouvelle-Aquitaine, des disparités territoriales marquées [Internet]. [cité 4 juill 2019]. Disponible sur: <http://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/offre-sanitaire-en-region-nouvelle-aquitaine-des-disparites-territoriales-marquees>



Carte 2 : Centres d'Assistance Médicale à la Procréation (AMP) de Nouvelle-Aquitaine

Données : Agence de la biomédecine. Autorisation des centres [Internet]. 2012 [cité 8 juill 2019]. Disponible sur: <https://www.agence-biomedecine.fr/Autorisation-des-centres>

Annexe 13 : Code R pour lancer le package SesIndexCreator

INSTALLER LES PACKAGES##

```
install.packages(c("prettyR", "gplot", "binom", "epiR", "epiDisplay", "mfp",
labelled", "questionr", "describer", "ggplot2", "psy", "SesIndexCreator", "FactoMineR"), dep="Depends")
library(epiR)
library(epiDisplay)
library(mfp)
library(lme4)
library(prettyR)
library(binom)
library(gplots)
library(labelled)
library(questionr)
library(describer)
library(nlme)
library(ggplot2)
library(psy)
library(SesIndexCreator)
library(FactoMineR)
##Définir le répertoire de travail##
setwd("~/Emilie")
##Installer le package
install.packages("C:/Users/ISPED/Documents/Emilie/SesIndexCreator_1.0-2.tar.gz", repos = NULL, type = "source")
library(SesIndexCreator)
```

ANALYSE BANLIEUE

##Importation de la table

```
banlieu <- read.csv2("Banlieu.csv")
View(banlieu)
str(banlieu)
```

##Transformer les variables reconnues quali en quanti

```
banlieu$M25_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$M25_PTOT))[banlieu$M25_PTOT]
banlieu$M65_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$M65_PTOT))[banlieu$M65_PTOT]
banlieu$HMEN_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$HMEN_PTOT))[banlieu$HMEN_PTOT]
banlieu$FMONO_FAMTOT <- as.numeric(levels(banlieu$FMONO_FAMTOT))[banlieu$FMONO_FAMTOT]
banlieu$MEN1_MENTOT <- as.numeric(levels(banlieu$MEN1_MENTOT))[banlieu$MEN1_MENTOT]
banlieu$ETR_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$ETR_PTOT))[banlieu$ETR_PTOT]
banlieu$IMM_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$IMM_PTOT))[banlieu$IMM_PTOT]
banlieu$ACT_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$ACT_PTOT))[banlieu$ACT_PTOT]
banlieu$ACT_PTOTH <- as.numeric(levels(banlieu$ACT_PTOTH))[banlieu$ACT_PTOTH]
banlieu$ACT_PTOTF <- as.numeric(levels(banlieu$ACT_PTOTF))[banlieu$ACT_PTOTF]
banlieu$CHO_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$CHO_PACTTOT))[banlieu$CHO_PACTTOT]
banlieu$CHO_PACT1524 <- as.numeric(levels(banlieu$CHO_PACT1524))[banlieu$CHO_PACT1524]
banlieu$CHO_PACT5564 <- as.numeric(levels(banlieu$CHO_PACT5564))[banlieu$CHO_PACT5564]
banlieu$CHO_PACTH <- as.numeric(levels(banlieu$CHO_PACTH))[banlieu$CHO_PACTH]
banlieu$CHO_PACTF <- as.numeric(levels(banlieu$CHO_PACTF))[banlieu$CHO_PACTF]
banlieu$NONNS_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$NONNS_PACTTOT))[banlieu$NONNS_PACTTOT]
banlieu$EPREC_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$EPREC_PACTTOT))[banlieu$EPREC_PACTTOT]
banlieu$ESTAB_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$ESTAB_PACTTOT))[banlieu$ESTAB_PACTTOT]
banlieu$AGROC_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$AGROC_PACTTOT))[banlieu$AGROC_PACTTOT]
banlieu$CAD_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$CAD_PACTTOT))[banlieu$CAD_PACTTOT]
banlieu$OUV_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$OUV_PACTTOT))[banlieu$OUV_PACTTOT]
banlieu$ARTOC_PACTOT <- as.numeric(levels(banlieu$ARTOC_PACTOT))[banlieu$ARTOC_PACTOT]
banlieu$PINTOC_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$PINTOC_PACTTOT))[banlieu$PINTOC_PACTTOT]
banlieu$EOCC_PACTTOT <- as.numeric(levels(banlieu$EOCC_PACTTOT))[banlieu$EOCC_PACTTOT]
banlieu$ACTOCP15HC_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$ACTOCP15HC_PP15))[banlieu$ACTOCP15HC_PP15]
banlieu$RET_P15 <- as.numeric(levels(banlieu$RET_P15))[banlieu$RET_P15]
banlieu$SCO_P614 <- as.numeric(levels(banlieu$SCO_P614))[banlieu$SCO_P614]
banlieu$SCO_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$SCO_PP15))[banlieu$SCO_PP15]
banlieu$NOND_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$NOND_PP15))[banlieu$NOND_PP15]
banlieu$CAPBEP_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$CAPBEP_PP15))[banlieu$CAPBEP_PP15]
banlieu$BAC_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$BAC_PP15))[banlieu$BAC_PP15]
banlieu$SUP_PP15 <- as.numeric(levels(banlieu$SUP_PP15))[banlieu$SUP_PP15]
banlieu$MIND_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$MIND_RPRINC))[banlieu$MIND_RPRINC]
banlieu$APP_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$APP_RPRINC))[banlieu$APP_RPRINC]
banlieu$NP_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$NP_RPRINC))[banlieu$NP_RPRINC]
banlieu$HLM_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$HLM_RPRINC))[banlieu$HLM_RPRINC]
banlieu$AV70_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$AV70_RPRINC))[banlieu$AV70_RPRINC]
banlieu$X_1_12_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$X_1_12_RPRINC))[banlieu$X_1_12_RPRINC]
banlieu$M40_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$M40_RPRINC))[banlieu$M40_RPRINC]
banlieu$P120_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$P120_RPRINC))[banlieu$P120_RPRINC]
banlieu$NBAIN_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$NBAIN_RPRINC))[banlieu$NBAIN_RPRINC]
banlieu$NCHAU_RPRINC <- as.numeric(levels(banlieu$NCHAU_RPRINC))[banlieu$NCHAU_RPRINC]
banlieu$STAT_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$STAT_MEN))[banlieu$STAT_MEN]
banlieu$NVOIT_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$NVOIT_MEN))[banlieu$NVOIT_MEN]
banlieu$P2VOIT_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$P2VOIT_MEN))[banlieu$P2VOIT_MEN]
```

```

banlieu$EMM2_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$EMM2_MEN))[banlieu$EMM2_MEN]
banlieu$EMM5_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$EMM5_MEN))[banlieu$EMM5_MEN]
banlieu$EMP10_MEN <- as.numeric(levels(banlieu$EMP10_MEN))[banlieu$EMP10_MEN]
banlieu$REV_MED <- as.numeric(levels(banlieu$REV_MED))[banlieu$REV_MED]
banlieu$P65_PTOT <- as.numeric(levels(banlieu$P65_PTOT))[banlieu$P65_PTOT]
###Vérifications
str(banlieu)
##Création de l'index socioéconomique avec SesIndex
varnames <- colnames(banlieu)[3:ncol(banlieu)]
group1 <- grep("+ACT",colnames(banlieu), value=TRUE)
group2 <- grep("+CHO_PACT",colnames(banlieu), value=TRUE)
group3 <- grep("+EMM",colnames(banlieu), value=TRUE)
groupvarnames <- list(group1, group2,group3)
illus <- row.names(banlieu[banlieu[, "TYPE_IRIS"] %in% c("A","D","Z","H"),])
index <- SesIndex(banlieu, varnames=varnames, groupvarnames=groupvarnames, sup=illus)
plot(index,choice = "ind",label="none")
##Graphique de l'ACP de l'étape 2
plot(index,choice = "var",step=2)
##Détails des résultats par exemple les coef de corrélation des variables des deux premiers ACP
index$step2$analysis$var$coord[,c(1,2)]
##détail des variances expliquées par les 4 premières composantes de l'étape finale
index$step3$analysis$eig[1:4,]
##plot index ACP
plot(index)
##plot de l'étape 3
plot(index, choice = "var", step = 3)
###Classification automatique
classif1 <- SesClassif(index)
plot(classif1)
##Print classification des résultats de l'index ses
print(classif1)
## print details
for(i in 1:3)
  print(paste("category",i))
  print(round(classif1$analysis$desc.var$quanti[[i]][,c(2,3,6)],2))
##Report
SesReport(classif1)

### ANALYSE RURALE ###
##Importation de la table
rural <- read.csv2("Rural.csv")
View(rural)
str(rural)
##Transformer les variables reconnues quali en quanti
rural$M25_PTOT <- as.numeric(levels(rural$M25_PTOT))[rural$M25_PTOT]
rural$M65_PTOT <- as.numeric(levels(rural$M65_PTOT))[rural$M65_PTOT]
rural$HMEN_PTOT <- as.numeric(levels(rural$HMEN_PTOT))[rural$HMEN_PTOT]
rural$FMONO_FAMTOT <- as.numeric(levels(rural$FMONO_FAMTOT))[rural$FMONO_FAMTOT]
rural$MEN1_MENTOT <- as.numeric(levels(rural$MEN1_MENTOT))[rural$MEN1_MENTOT]
rural$ETR_PTOT <- as.numeric(levels(rural$ETR_PTOT))[rural$ETR_PTOT]
rural$IMM_PTOT <- as.numeric(levels(rural$IMM_PTOT))[rural$IMM_PTOT]
rural$ACT_PTOT <- as.numeric(levels(rural$ACT_PTOT))[rural$ACT_PTOT]
rural$ACT_PTOTH <- as.numeric(levels(rural$ACT_PTOTH))[rural$ACT_PTOTH]
rural$ACT_PTOTF <- as.numeric(levels(rural$ACT_PTOTF))[rural$ACT_PTOTF]
rural$CHO_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$CHO_PACTTOT))[rural$CHO_PACTTOT]
rural$CHO_PACT1524 <- as.numeric(levels(rural$CHO_PACT1524))[rural$CHO_PACT1524]
rural$CHO_PACT5564 <- as.numeric(levels(rural$CHO_PACT5564))[rural$CHO_PACT5564]
rural$CHO_PACTH <- as.numeric(levels(rural$CHO_PACTH))[rural$CHO_PACTH]
rural$CHO_PACTF <- as.numeric(levels(rural$CHO_PACTF))[rural$CHO_PACTF]
rural$NONS_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$NONS_PACTTOT))[rural$NONS_PACTTOT]
rural$EPREC_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$EPREC_PACTTOT))[rural$EPREC_PACTTOT]
rural$ESTAB_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$ESTAB_PACTTOT))[rural$ESTAB_PACTTOT]
rural$AGROC_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$AGROC_PACTTOT))[rural$AGROC_PACTTOT]
rural$CAD_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$CAD_PACTTOT))[rural$CAD_PACTTOT]
rural$OUV_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$OUV_PACTTOT))[rural$OUV_PACTTOT]
rural$ARTOC_PACTOT <- as.numeric(levels(rural$ARTOC_PACTOT))[rural$ARTOC_PACTOT]
rural$PINTOC_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$PINTOC_PACTTOT))[rural$PINTOC_PACTTOT]
rural$EOCC_PACTTOT <- as.numeric(levels(rural$EOCC_PACTTOT))[rural$EOCC_PACTTOT]
rural$ACTOCP15HC_PP15 <- as.numeric(levels(rural$ACTOCP15HC_PP15))[rural$ACTOCP15HC_PP15]
rural$RET_P15 <- as.numeric(levels(rural$RET_P15))[rural$RET_P15]
rural$SCO_P614 <- as.numeric(levels(rural$SCO_P614))[rural$SCO_P614]
rural$SCO_PP15 <- as.numeric(levels(rural$SCO_PP15))[rural$SCO_PP15]
rural$NOND_PP15 <- as.numeric(levels(rural$NOND_PP15))[rural$NOND_PP15]
rural$CAPBEP_PP15 <- as.numeric(levels(rural$CAPBEP_PP15))[rural$CAPBEP_PP15]
rural$BAC_PP15 <- as.numeric(levels(rural$BAC_PP15))[rural$BAC_PP15]
rural$SUP_PP15 <- as.numeric(levels(rural$SUP_PP15))[rural$SUP_PP15]
rural$MIND_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$MIND_RPRINC))[rural$MIND_RPRINC]

```

```

rural$APP_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$APP_RPRINC))[rural$APP_RPRINC]
rural$NP_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$NP_RPRINC))[rural$NP_RPRINC]
rural$HLM_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$HLM_RPRINC))[rural$HLM_RPRINC]
rural$AV70_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$AV70_RPRINC))[rural$AV70_RPRINC]
rural$X_1_12_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$X_1_12_RPRINC))[rural$X_1_12_RPRINC]
rural$M40_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$M40_RPRINC))[rural$M40_RPRINC]
rural$P120_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$P120_RPRINC))[rural$P120_RPRINC]
rural$NBAIN_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$NBAIN_RPRINC))[rural$NBAIN_RPRINC]
rural$NCHAU_RPRINC <- as.numeric(levels(rural$NCHAU_RPRINC))[rural$NCHAU_RPRINC]
rural$STAT_MEN <- as.numeric(levels(rural$STAT_MEN))[rural$STAT_MEN]
rural$NVOIT_MEN <- as.numeric(levels(rural$NVOIT_MEN))[rural$NVOIT_MEN]
rural$P2VOIT_MEN <- as.numeric(levels(rural$P2VOIT_MEN))[rural$P2VOIT_MEN]
rural$EMM2_MEN <- as.numeric(levels(rural$EMM2_MEN))[rural$EMM2_MEN]
rural$EMM5_MEN <- as.numeric(levels(rural$EMM5_MEN))[rural$EMM5_MEN]
rural$EMP10_MEN <- as.numeric(levels(rural$EMP10_MEN))[rural$EMP10_MEN]
rural$REV_MED <- as.numeric(levels(rural$REV_MED))[rural$REV_MED]
rural$P65_PTOT <- as.numeric(levels(rural$P65_PTOT))[rural$P65_PTOT]

```

###Vérfications

```
str(rural)
```

##Création de l'index socioéconomique avec SesIndex

```

varnames <- colnames(rural)[3:ncol(rural)]
group1 <- grep("+ACT",colnames(rural), value=TRUE)
group2 <- grep("+CHO_PACT",colnames(rural), value=TRUE)
group3 <- grep("+EMM",colnames(rural), value=TRUE)
groupvarnames <- list(group1, group2,group3)
illus <- row.names(centre[centre[, "TYPE_IRIS",]])
index <- SesIndex(rural, varnames = varnames, groupvarnames = groupvarnames, sup = illus)
plot(index,choice = "ind",label="none")

```

##Graphique de l'ACP de l'étape 2

```

plot(index,choice = "var",step=2)
##Détails des résultats des coef de corrélation des variables des deux premiers ACP
index$step2$analysis$var$coord[,c(1,2)]

```

##détail des variances expliqué par les 4 premières composantes de l'étape finale

```
index$step3$analysis$seig[1:4,]
```

##plot index

```
plot(index)
```

##plot results for PCA

##plot de l'étape 3

```

plot(index, choice = "var", step = 3)
###Classification with default options(automatic number of classes)

```

```
classif1 <- SesClassif(index)
```

```
plot(classif1)
```

```
classif2 <- SesClassif(index, nb=5, method = "quantiles")
```

```
plot(classif2)
```

##Print the classification of Ses index results

```
print(classif1)
```

print details

```
for(i in 1:3)
```

```
  print(paste("category",i))
```

```
print(round(classif1$analysis$desc.var$quanti[[i]][,c(2,3,6)],2))
```

##Report

```
SesReport(classif1)
```

ANALYSE CENTRE

##Importation de la table

```
centre <- read.csv2("Villecentre.csv")
```

```
View(centre)
```

```
str(centre)
```

##Transformer les variables reconnues quali en quanti

```

centre$M25_PTOT <- as.numeric(levels(centre$M25_PTOT))[centre$M25_PTOT]
centre$M65_PTOT <- as.numeric(levels(centre$M65_PTOT))[centre$M65_PTOT]
centre$HMEN_PTOT <- as.numeric(levels(centre$HMEN_PTOT))[centre$HMEN_PTOT]
centre$FMONO_FAMTOT <- as.numeric(levels(centre$FMONO_FAMTOT))[centre$FMONO_FAMTOT]
centre$MEN1_MENTOT <- as.numeric(levels(centre$MEN1_MENTOT))[centre$MEN1_MENTOT]
centre$ETR_PTOT <- as.numeric(levels(centre$ETR_PTOT))[centre$ETR_PTOT]
centre$IMM_PTOT <- as.numeric(levels(centre$IMM_PTOT))[centre$IMM_PTOT]
centre$ACT_PTOT <- as.numeric(levels(centre$ACT_PTOT))[centre$ACT_PTOT]
centre$ACT_PTOTH <- as.numeric(levels(centre$ACT_PTOTH))[centre$ACT_PTOTH]
centre$ACT_PTOTF <- as.numeric(levels(centre$ACT_PTOTF))[centre$ACT_PTOTF]
centre$CHO_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$CHO_PACTTOT))[centre$CHO_PACTTOT]
centre$CHO_PACT1524 <- as.numeric(levels(centre$CHO_PACT1524))[centre$CHO_PACT1524]
centre$CHO_PACT5564 <- as.numeric(levels(centre$CHO_PACT5564))[centre$CHO_PACT5564]
centre$CHO_PACTH <- as.numeric(levels(centre$CHO_PACTH))[centre$CHO_PACTH]
centre$CHO_PACTF <- as.numeric(levels(centre$CHO_PACTF))[centre$CHO_PACTF]
centre$NONNS_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$NONNS_PACTTOT))[centre$NONNS_PACTTOT]
centre$EPREC_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$EPREC_PACTTOT))[centre$EPREC_PACTTOT]
centre$ESTAB_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$ESTAB_PACTTOT))[centre$ESTAB_PACTTOT]

```

```

centre$AGROC_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$AGROC_PACTTOT))[centre$AGROC_PACTTOT]
centre$CAD_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$CAD_PACTTOT))[centre$CAD_PACTTOT]
centre$OUV_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$OUV_PACTTOT))[centre$OUV_PACTTOT]
centre$ARTOC_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$ARTOC_PACTTOT))[centre$ARTOC_PACTTOT]
centre$PINTOC_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$PINTOC_PACTTOT))[centre$PINTOC_PACTTOT]
centre$EOCC_PACTTOT <- as.numeric(levels(centre$EOCC_PACTTOT))[centre$EOCC_PACTTOT]
centre$ACTOCP15HC_PP15 <- as.numeric(levels(centre$ACTOCP15HC_PP15))[centre$ACTOCP15HC_PP15]
centre$RET_P15 <- as.numeric(levels(centre$RET_P15))[centre$RET_P15]
centre$SCO_P614 <- as.numeric(levels(centre$SCO_P614))[centre$SCO_P614]
centre$SCO_PP15 <- as.numeric(levels(centre$SCO_PP15))[centre$SCO_PP15]
centre$NOND_PP15 <- as.numeric(levels(centre$NOND_PP15))[centre$NOND_PP15]
centre$CAPBEP_PP15 <- as.numeric(levels(centre$CAPBEP_PP15))[centre$CAPBEP_PP15]
centre$BAC_PP15 <- as.numeric(levels(centre$BAC_PP15))[centre$BAC_PP15]
centre$SUP_PP15 <- as.numeric(levels(centre$SUP_PP15))[centre$SUP_PP15]
centre$MIND_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$MIND_RPRINC))[centre$MIND_RPRINC]
centre$APP_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$APP_RPRINC))[centre$APP_RPRINC]
centre$NP_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$NP_RPRINC))[centre$NP_RPRINC]
centre$HLM_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$HLM_RPRINC))[centre$HLM_RPRINC]
centre$AV70_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$AV70_RPRINC))[centre$AV70_RPRINC]
centre$X_1_12_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$X_1_12_RPRINC))[centre$X_1_12_RPRINC]
centre$M40_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$M40_RPRINC))[centre$M40_RPRINC]
centre$P120_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$P120_RPRINC))[centre$P120_RPRINC]
centre$NBAIN_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$NBAIN_RPRINC))[centre$NBAIN_RPRINC]
centre$NCHAU_RPRINC <- as.numeric(levels(centre$NCHAU_RPRINC))[centre$NCHAU_RPRINC]
centre$STAT_MEN <- as.numeric(levels(centre$STAT_MEN))[centre$STAT_MEN]
centre$NVOIT_MEN <- as.numeric(levels(centre$NVOIT_MEN))[centre$NVOIT_MEN]
centre$P2VOIT_MEN <- as.numeric(levels(centre$P2VOIT_MEN))[centre$P2VOIT_MEN]
centre$EMM2_MEN <- as.numeric(levels(centre$EMM2_MEN))[centre$EMM2_MEN]
centre$EMM5_MEN <- as.numeric(levels(centre$EMM5_MEN))[centre$EMM5_MEN]
centre$EMP10_MEN <- as.numeric(levels(centre$EMP10_MEN))[centre$EMP10_MEN]
centre$REV_MED <- as.numeric(levels(centre$REV_MED))[centre$REV_MED]
centre$P65_PTOT <- as.numeric(levels(centre$P65_PTOT))[centre$P65_PTOT]
####Vérfications
str(centre)
##Création de l'index socioéconomique avec SesIndex
varnames <- colnames(centre)[3:ncol(centre)]
group1 <- grep("+ACT",colnames(centre), value=TRUE)
group2 <- grep("+CHO_PACT",colnames(centre), value=TRUE)
group3 <- grep("+EMM",colnames(centre), value=TRUE)
groupvarnames <- list(group1, group2,group3)
illus <- row.names(centre[centre[, "TYPE_IRIS",]])
index <- SesIndex(centre, varnames=varnames, groupvarnames=groupvarnames, sup=illus)
plot(index,choice = "ind",label="none")
##Graphique de l'ACP de l'étape 2
plot(index,choice = "var",step=2)
##Détails des résultats par exemple les coef de corrélation des variables des deux premiers ACP
index$step2$analysis$var$coord[,c(1,2)]
##détails des variances expliquée par les 4 premières composantes de l'étape finale
index$step3$analysis$seig[1:4,]
##plot index ACP
plot(index)
##plot de l'étape 3
plot(index, choice = "var", step = 3)
###Classification automatique
classif1 <- SesClassif(index)
plot(classif1)
##Print classification des résultats de l'index ses
print(classif1)
## print details
for(i in 1:3)
  print(paste("category",i))
print(round(classif1$analysis$desc.var$quanti[[i]][,c(2,3,6)],2))
##Report
SesReport(classif1)

### ANALYSE ISOLEE ###
##Importation de la table
isolee <- read.csv2("Villeisolee.csv")
View(isolee)
str(isolee)
##Transformer les variables reconnues quali en quanti
isolee$M25_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$M25_PTOT))[isolee$M25_PTOT]
isolee$M65_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$M65_PTOT))[isolee$M65_PTOT]
isolee$HMEN_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$HMEN_PTOT))[isolee$HMEN_PTOT]
isolee$FMONO_FAMTOT <- as.numeric(levels(isolee$FMONO_FAMTOT))[isolee$FMONO_FAMTOT]
isolee$MEN1_MENTOT <- as.numeric(levels(isolee$MEN1_MENTOT))[isolee$MEN1_MENTOT]
isolee$ETR_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$ETR_PTOT))[isolee$ETR_PTOT]

```

```

isolee$IMM_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$IMM_PTOT))[isolee$IMM_PTOT]
isolee$ACT_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$ACT_PTOT))[isolee$ACT_PTOT]
isolee$ACT_PTOTH <- as.numeric(levels(isolee$ACT_PTOTH))[isolee$ACT_PTOTH]
isolee$ACT_PTOTF <- as.numeric(levels(isolee$ACT_PTOTF))[isolee$ACT_PTOTF]
isolee$CHO_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$CHO_PACTTOT))[isolee$CHO_PACTTOT]
isolee$CHO_PACT1524 <- as.numeric(levels(isolee$CHO_PACT1524))[isolee$CHO_PACT1524]
isolee$CHO_PACT5564 <- as.numeric(levels(isolee$CHO_PACT5564))[isolee$CHO_PACT5564]
isolee$CHO_PACTH <- as.numeric(levels(isolee$CHO_PACTH))[isolee$CHO_PACTH]
isolee$CHO_PACTF <- as.numeric(levels(isolee$CHO_PACTF))[isolee$CHO_PACTF]
isolee$NONNS_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$NONNS_PACTTOT))[isolee$NONNS_PACTTOT]
isolee$EPREC_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$EPREC_PACTTOT))[isolee$EPREC_PACTTOT]
isolee$ESTAB_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$ESTAB_PACTTOT))[isolee$ESTAB_PACTTOT]
isolee$AGROC_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$AGROC_PACTTOT))[isolee$AGROC_PACTTOT]
isolee$CAD_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$CAD_PACTTOT))[isolee$CAD_PACTTOT]
isolee$OUV_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$OUV_PACTTOT))[isolee$OUV_PACTTOT]
isolee$ARTOC_PACTOT <- as.numeric(levels(isolee$ARTOC_PACTOT))[isolee$ARTOC_PACTOT]
isolee$PINTOC_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$PINTOC_PACTTOT))[isolee$PINTOC_PACTTOT]
isolee$EOCC_PACTTOT <- as.numeric(levels(isolee$EOCC_PACTTOT))[isolee$EOCC_PACTTOT]
isolee$ACTOCP15HC_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$ACTOCP15HC_PP15))[isolee$ACTOCP15HC_PP15]
isolee$RET_P15 <- as.numeric(levels(isolee$RET_P15))[isolee$RET_P15]
isolee$SCO_P614 <- as.numeric(levels(isolee$SCO_P614))[isolee$SCO_P614]
isolee$SCO_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$SCO_PP15))[isolee$SCO_PP15]
isolee$NOND_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$NOND_PP15))[isolee$NOND_PP15]
isolee$CAPBEP_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$CAPBEP_PP15))[isolee$CAPBEP_PP15]
isolee$BAC_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$BAC_PP15))[isolee$BAC_PP15]
isolee$SUP_PP15 <- as.numeric(levels(isolee$SUP_PP15))[isolee$SUP_PP15]
isolee$MIND_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$MIND_RPRINC))[isolee$MIND_RPRINC]
isolee$APP_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$APP_RPRINC))[isolee$APP_RPRINC]
isolee$NP_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$NP_RPRINC))[isolee$NP_RPRINC]
isolee$HLM_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$HLM_RPRINC))[isolee$HLM_RPRINC]
isolee$AV70_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$AV70_RPRINC))[isolee$AV70_RPRINC]
isolee$X_1_12_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$X_1_12_RPRINC))[isolee$X_1_12_RPRINC]
isolee$M40_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$M40_RPRINC))[isolee$M40_RPRINC]
isolee$P120_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$P120_RPRINC))[isolee$P120_RPRINC]
isolee$NBAIN_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$NBAIN_RPRINC))[isolee$NBAIN_RPRINC]
isolee$NCHAU_RPRINC <- as.numeric(levels(isolee$NCHAU_RPRINC))[isolee$NCHAU_RPRINC]
isolee$STAT_MEN <- as.numeric(levels(isolee$STAT_MEN))[isolee$STAT_MEN]
isolee$NVOIT_MEN <- as.numeric(levels(isolee$NVOIT_MEN))[isolee$NVOIT_MEN]
isolee$P2VOIT_MEN <- as.numeric(levels(isolee$P2VOIT_MEN))[isolee$P2VOIT_MEN]
isolee$EMM2_MEN <- as.numeric(levels(isolee$EMM2_MEN))[isolee$EMM2_MEN]
isolee$EMM5_MEN <- as.numeric(levels(isolee$EMM5_MEN))[isolee$EMM5_MEN]
isolee$EMP10_MEN <- as.numeric(levels(isolee$EMP10_MEN))[isolee$EMP10_MEN]
isolee$REV_MED <- as.numeric(levels(isolee$REV_MED))[isolee$REV_MED]
isolee$P65_PTOT <- as.numeric(levels(isolee$P65_PTOT))[isolee$P65_PTOT]
###Vérifications
str(isolee)
##Création de l'index socioéconomique avec SesIndex
varnames <- colnames(isolee)[3:ncol(isolee)]
group1 <- grep("+ACT",colnames(isolee), value=TRUE)
group2 <- grep("+CHO_PACT",colnames(isolee), value=TRUE)
group3 <- grep("+EMM",colnames(isolee), value=TRUE)
groupvarnames <- list(group1, group2,group3)
illus <- row.names(isolee[isolee[, "TYPE_IRIS"],])
index <- SesIndex(isolee, varnames=varnames, groupvarnames=groupvarnames, sup=illus)
plot(index,choice = "ind",label="none")
##Graphique de l'ACP de l'étape 2
plot(index,choice = "var",step=2)
##Détails des résultats par exemple les coef de corrélation des variables des deux premiers ACP
index$step2$analysis$var$coord[,c(1,2)]
##détails des variances expliquée par les 4 premières composantes de l'étape finale
index$step3$analysis$seig[1:4,]
##plot index ACP
plot(index)
##plot de l'étape 3
plot(index, choice = "var", step = 3)
###Classification automatique
classif1 <- SesClassif(index)
plot(classif1)
##Print classification des résultats de l'index ses
print(classif1)
## print details
for(i in 1:3)
  print(paste("category",i))
print(round(classif1$analysis$desc.var$quantil[[i]][,c(2,3,6)],2))
##Report
SesReport(classif1)

```

Abstract

Measuring social and territorial inequalities in access to environmental exposures prevention for reproductive health platforms (PREVENIR network)

Nowadays, the adverse effects of the environment on reproductive health are well documented. Indeed, exposure to environmental substances (physical, chemical or biological) could lead to conception difficulties, complications during pregnancy for the fetus and the mother, and adverse birth outcomes as fetal malformations. In order to improve the reproductive health of the population, the PREVENIR network investigates these pathologies from consultations aiming to prevent health risks related to environmental exposures. In addition, these platforms develop their prevention in the context of social and territorial health inequalities. They must consider these inequalities in order to avoid increasing them more.

To this end, a study was conducted to determine the most appropriate methods to measure social and territorial inequalities in access to PREVENIR platforms. Firstly, individual social and territorial indicators available in health information systems are presented. Secondly, the construction of a socioeconomic deprivation index, according to the place of residence, is explained. Also, the limit of the use of this index at individual level, the ecologic bias, is described.

An application example on the Bordeaux ARTEMIS center is presented in order to guide the PREVENIR platforms to measure these inequalities. A social selection has been revealed in the ARTEMIS center: for instance, on nationality and native country leading to language barrier constitutes an obstacle to access to the ARTEMIS center. In addition, a social selection of the population is also visible in the distribution of the level of education and the occupational status: people with higher education and intellectual profession are more represented than in the general population living in Nouvelle-Aquitaine region.

Recommendations are then proposed to reduce these inequalities. The selection via the systematic identification of patients only by their exposures and the development strategy in the territory are the main tools that are exposed.

Keywords

Reproductive health, infertility, pregnancy, congenital malformations, environmental prevention, PREVENIR network, ARTEMIS center, social and territorial health inequalities, individual indicators, social deprivation index.

PALKA

Emilie

Octobre 2019

Mastère Spécialisé® IMR-SET

Promotion 2018-2019

Mesure des inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes de prévention des expositions environnementales pour la santé reproductive (réseau PREVENIR)

Lieu du stage : Centre ARTEMIS, CHU de Bordeaux

Résumé :

L'effet de l'environnement sur la santé reproductive est aujourd'hui bien documenté. En effet, l'exposition à des substances de l'environnement (physiques, chimiques ou biologiques) peut entraîner des difficultés de conception, des complications pendant la grossesse et des malformations du fœtus. Afin d'améliorer la santé reproductive de la population, le réseau PREVENIR prend en charge ces pathologies en réalisant des consultations de prévention des expositions environnementales. Ces plateformes inscrivent leur prévention dans le contexte des inégalités sociales et territoriales de santé. Elles doivent les prendre en compte afin d'éviter de les creuser davantage.

Pour cela, une étude a été réalisée afin de déterminer les méthodes les plus pertinentes pour mesurer les inégalités sociales et territoriales d'accès aux plateformes PREVENIR. Les indicateurs individuels sociaux et territoriaux disponibles dans les systèmes d'information en santé sont présentés. Également, la construction d'un indice de désavantage social, selon le lieu de résidence, est expliquée. La limite de cet indice utilisé à un niveau individuel, le biais écologique, est décrite.

Un exemple d'application sur le centre ARTEMIS de Bordeaux est présenté afin de guider les plateformes PREVENIR à mesurer ces inégalités. Une sélection sociale a lieu au centre ARTEMIS, selon la nationalité et le pays de naissance, car la barrière de la langue constitue un frein à l'adressage des patients vers le centre. De plus, il semble qu'une sélection sociale ait également lieu selon le niveau d'étude et la profession. Les personnes ayant suivi des études supérieures et exerçant des professions intellectuelles y sont plus représentées que dans la population générale vivant en Nouvelle-Aquitaine.

Des recommandations sont ensuite proposées afin de réduire ces inégalités. La sélection via le repérage systématique des patients uniquement par leurs expositions et la stratégie de développement sur le territoire sont les principaux outils qui sont exposés.

Mots clés :

Santé reproductive, infertilité, grossesse, malformations congénitales, prévention environnementale, réseau PREVENIR, centre ARTEMIS, inégalités sociales et territoriales de santé, indicateurs individuels, indice de désavantage social.

L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.