

UNIVERSITÉ
— PARIS-EST



ECOLE DOCTORALE « VILLE, TRANSPORT ET TERRITOIRES »

Thèse de doctorat de l'Université Paris-Est

Champ disciplinaire
Géographie de la Santé

AUTEUR
Francis Michaut

TITRE
**Disparités socio-spatiales de la
prématurité : le cas de la Bourgogne**

Thèse dirigée par
Jeanne-Marie Amat-Roze – Jean-Bernard Gouyon

Soutenue le
6 décembre 2012 à Créteil

Jury :

Professeur Jeanne-Marie Amat-Roze
Professeur Jean-Bernard Gouyon
Professeur Vincent Godard
CR HDR Jennifer Zeitlin
Dr Evelyne Combier
Dr Hélène Charreire

Co-directeur de thèse
Co-directeur de thèse
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur

REMERCIEMENTS

Je remercie mon jury d'avoir accepté de juger mon travail : Professeurs Jeanne-Marie Amat-Roze, Jean-Bernard Gouyon, Vincent Godard, Docteurs Jennifer Zeitlin, Evelyne Combier et Hélène Charreire.

Je souhaite également prendre quelques instants pour remercier toutes les personnes qui, de prêt ou de loin, ont soutenu ce travail.

Je voudrais remercier chaudement toute de l'équipe du projet *territoires et santé* (IReSP) dont la rencontre périodique fut un réel moteur et un enthousiasme communicatif autour des problèmes de géographie de la santé : Jennifer Zeitlin, Jeanne-Marie Amat-Roze, Evelyne Combier et Hélène Charreire encore, mais aussi Béatrice Blondel, Marc Le Vaillant, et Nicolas Drewniak. Merci également à Hugo Pilkington et à Stéphane Rican. Vous m'avez souvent donné l'occasion de vous présenter mes travaux et vos conseils m'ont été précieux.

Je voudrais tout spécialement remercier le Professeur Jean-Bernard Gouyon, président du Réseau Périnatal de Bourgogne lorsque j'ai débuté en géographie de la santé et qui m'a demandé de m'engager dans cet enseignement, le Docteur Evelyne Combier, qui m'a mis le pied à l'étrier de cette discipline nouvelle pour moi, et le Professeur Jeanne-Marie Amat-Roze qui m'a guidé dans cette discipline exigeante. Merci aux enseignants de géographie de l'Université Paris Est.

Je remercie le Département d'Informatique Médicale du CHU de DIJON, son chef de service le Professeur Catherine Quantin et son chef de pôle, Docteur Angela Musat, pour leur soutien indéfectible dans l'organisation de mon temps de travail pour cette thèse. Je remercie le nouveau président du Réseau Périnatal, le Professeur Paul Sagot, pour sa bienveillance sur le temps passé à me réunir avec l'équipe du projet *territoires et santé*. Je remercie les autres personnels du Réseau Périnatal et du DIM pour leur soutien : tout spécialement Alexandra Berthaud, Espérance Gbikpi, Eric Benzenine, Jonathan Cottenet, Cyril Ferdynus, Ombeline et Thomas Desplanches.

Je voudrais également remercier Monsieur Adrien Roussot, doctorant en géographie de la santé, Mademoiselle Anne-Laure Soilly, doctorante en économie de la santé, et le Docteur Antoine Burguet, pédiatre, pour les échanges informels et parfois quotidiens autour de nos problématiques.

Je remercie également le Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique de Bourgogne, Equipe d'Accueil 4184, Professeur Maurice Giroud et Professeur Marc Maynadié, pour le suivi et le soutien qu'ils apportent aux travaux de géographie de la santé réalisés au CHU de DIJON.

Enfin merci à ceux que j'ai oubliés mais qui savent ma gratitude.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	11
PREMIERE PARTIE	17
Chapitre 1 Définition du problème étudié : la prématurité	19
1.1. Définition du problème de santé étudié	19
1.2. Diagnostiquer une MAP	22
1.3. Prévenir la prématurité	23
1.4. Diminuer les complications	27
1.5. Conclusion	29
CHAPITRE 2 : La Bourgogne	31
2.1. Relief	31
2.2. Le climat	33
2.3. Quatre départements inégaux	33
2.4. Peuplement	34
2.5. Economie	36
2.6. Ruralité	37
2.7. Dynamiques centrifuges	38
2.8. Conclusion	38
Chapitre 3 : L'offre de soins périnataux	41
3.1. L'organisation des soins périnataux en France	42
3.2. Organisation des soins périnataux en Bourgogne : des inégalités spatiales accusées	47
3.3. Conclusion	62
DEUXIEME PARTIE	63
Chapitre 4 : Prématurité en Bourgogne	65
4.1. Matériel : le PMSI standard et le PMSI élargi	65
4.2. Répartition des accouchements prématurés et des naissances hors Bourgogne	77
4.3. Analyse des autocorrélations spatiales et recherche des clusters	79
4.4. Conclusion	80
Chapitre 5 : Qualité des données et référentiels spatiaux	83
5.1. Les données de santé	83

5.2. Les questions d'échelles et de territoire d'étude.....	87
5.3. Les problèmes des découpages du territoire : le MAUP (<i>Modifiable Area Unit Problem</i>).....	89
5.4. Les données environnementales.....	96
5.5. Conclusion	98
 TROISIEME PARTIE.....	 99
Chapitre 6 : Accessibilités aux structures de soins et dynamique de l'offre.....	101
6.1. Distance domicile-maternité la plus proche.....	101
6.2. Distance domicile-maternité réellement parcourue.....	105
6.3. Trajet habituel domicile-maternité	106
6.4. Ce qui augmente les temps de trajet	110
6.5. Conclusion	119
Chapitre 7 : La distance socio-économique	121
7.1. La relation entre contexte socio-économique et prématurité.....	121
7.2. Le recours aux données agrégées	123
7.3. Construction des scores de désavantage	123
7.4. Indice de pauvreté établi d'après l'étude INSEE 2004 « La pauvreté et la précarité en Bourgogne ».....	137
7.5. Conclusion	139
Chapitre 8 : Les réseaux périnataux en Bourgogne.....	141
8.1. Réseau vertical : objectif, fonctionnement, recueil de données, retour de l'information ..	141
8.2. Les réseaux de proximité : description et territoires couverts.....	145
8.3. Place des réseaux de proximité dans le territoire bourguignon	149
8.4. Evaluation des réseaux de proximité bourguignons	165
8.5. Diminution du taux de prématurité dans les territoires des réseaux de proximité sur plusieurs années ?.....	177
8.6. Conclusion	178
Chapitre 9 : Analyse multiniveaux.....	179
9.1. Introduction.....	179
9.2. Populations et méthodes	183
9.3. Résultats	201
9.4. Principaux résultats et discussion.....	214
 Chapitre 10 : Conclusion générale	 223
 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	 225

TABLE DES MATIERES	231
TABLE DES TABLEAUX.....	237
TABLE DES FIGURES	239
TABLE DES CARTES	240
TABLE DES ENCADRES	242
TABLE DES SIGLES	243
RÉSUMÉ	246

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La sécurité qui entoure les naissances est un des plus grands progrès du XXe siècle. La mortalité maternelle et la mortalité infantile se sont beaucoup améliorées et ce sont des indicateurs de qualité d'un système de santé. Pourtant, la prématurité des nouveau-nés ne cesse de croître, du fait probablement de l'augmentation globale de l'âge des mères au moment de la procréation et du creusement des inégalités sociales. La prématurité augmente en Bourgogne depuis une dizaine d'années. Comme le montrent les chiffres ci-dessous des naissances vivantes en Bourgogne, tirés de la base de données périnatales du Réseau Périnatal de Bourgogne, le taux de prématurité chez les enfants nés vivants est passé de 5,97% (2004) à près de 6,91% (2009).

Tableau 1 : évolution du taux de nouveau-nés prématurés et grands-prématurés en Bourgogne.

Enfants nés vivants en Bourgogne											
Terme de naissance	Année de naissance										Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
à terme	16024	17323	16835	16826	16593	16289	16567	17027	16604	16016	166104
%	93.76	93.92	93.69	93.91	94.03	93.49	93.01	93.24	93.15	93.09	
prématurés	1067	1121	1134	1091	1053	1135	1246	1235	1221	1189	11492
%	6.24	6.08	6.31	6.09	5.97	6.51	6.99	6.76	6.85	6.91	
- dont grands prématurés	169	190	223	201	202	206	233	231	257	242	2154
%	0.99	1.03	1.24	1.12	1.14	1.18	1.31	1.26	1.44	1.41	
Total	17091	18444	17969	17917	17646	17424	17813	18262	17825	17205	177596

Source: Réseau Périnatal de Bourgogne.

La Bourgogne n'est pas un cas isolé. L'Enquête Nationale Périnatale montre la même progression de la prématurité à l'échelle nationale. Le taux de prématurité parmi les naissances vivantes atteint 5,4%, 6,2% et 6,4% en 1995, 1998 et 2003, respectivement. Cela montre que la Bourgogne est le siège d'une progression de la prématurité qui n'est pas isolée, et qu'elle touche toute la France. Cette hausse est un problème de santé publique, car la naissance prématurée est la principale cause de morbi-mortalité néonatale dans les pays riches et la première cause de déficience chez l'enfant. Ceci est encore plus frappant dans le sous-groupe des grands prématurés qui représente 1 % des naissances en France et 25 % du handicap d'origine périnatal.

Or, médicalement, les professionnels de santé sont démunis pour prévenir l'accouchement prématuré et diminuer par ce moyen l'incidence de la prématurité. Les interventions thérapeutiques sont limitées et décevantes. De fait, le suivi de grossesse et le dépistage des facteurs de risque de

prématurité paraissent essentiels. A l'inverse, les conséquences de la prématurité chez le nouveau-né sont particulièrement sensibles à 2 mesures efficaces : la naissance du prématuré dans une maternité adaptée et la corticothérapie anténatale de la mère. Une marge de progrès subsiste au niveau de la réalisation de ces 2 mesures, qui nécessitent une collaboration en réseau des maternités. Ainsi, si les interventions thérapeutiques sont limitées alors que l'organisation de la chaîne des soins ville-maternité et entre maternités diminue la prématurité et ses conséquences, cette organisation devient l'élément essentiel actuellement dans la prise en charge de la prématurité. Dès lors, il est légitime de s'interroger sur les moyens d'améliorer cette organisation du système de soins utilisé par les femmes accouchant prématurément.

Parallèlement, une meilleure efficacité du système de soins est recherchée en raison d'une progression rapide des dépenses de santé sans amélioration notable du niveau de santé de la population. En matière d'accouchement, cette recherche d'efficacité s'est principalement exprimée par une restructuration hospitalières, par la fermeture des petites maternités, par la gradation des maternités en niveau d'offre de soins pédiatriques (niveau 1, 2 et 3), par le soutien des réseaux de périnatalité, par régionalisation de l'offre des soins à travers la mise en place des Schémas Régionaux d'Organisation des Soins (SROS), et récemment par la réunion du niveau régional des pilotages de l'offre de soins au sein des Agences Régionales de Santé (ARS). En effet, depuis 1998 une restructuration des maternités au nom de la régionalisation tend à diminuer leur nombre en supprimant prioritairement les petites maternités (moins de 300 accouchements par an) sur le principe du meilleur compromis en faveur de la sécurité mais au détriment de la proximité. Passé de 31 dans les années 1990 à 13 aujourd'hui, le nombre réduit de maternité en Bourgogne s'est mathématiquement associé à une augmentation des distances qui séparent les maternités des domiciles. Le juste regroupement des maternités, le meilleur compromis entre sécurité et accessibilité, est peut-être différent entre les accouchements à terme et les accouchements prématurés, et peut-être aussi différent entre zones à forte et faible densité de population. Comment le système de santé relève-t-il le déficit de la proximité et la sécurité de la prise en charge globale des grossesses tout en réduisant le nombre de maternité ?

Dans le même temps, les réseaux de proximité en périnatalité se sont développés, souvent autour d'une maternité en danger de fermeture, pour améliorer le dépistage des risques médicaux, sociaux et psychologiques. Le réseau régional périnatal s'est développé sur un socle d'évaluation très solide s'appuyant sur une base de données périnatales dont la disponibilité a concouru à choisir cette région Bourgogne comme territoire d'étude. Plus encore, la planification des SROS a été réalisée sur

la base d'une incidence moyenne des accouchements rapportée à la population, puis celle des équipements des maternités sur la base du nombre d'accouchement par établissement. Cette planification ne laisse aucune place à un possible ajustement après identification de zones à risque où les complications de la grossesse sont plus fréquentes, et où l'accès aux soins est plus difficile. Même si cette planification était peu suivie sur le terrain, une base si normative n'est plus soutenable dès lors que les disparités socio-spatiales des complications de la grossesse sont criantes, notamment en ce qui concerne la prématurité.

Simultanément, les professionnels de santé observent un nombre important de problèmes sociaux parmi les parents d'enfants prématurés, y compris parmi ceux résidant à proximité des maternités. Ils décident, comme dans le cas du réseau périnatal de Bourgogne, de s'intéresser à ces situations. Depuis plusieurs années, les progrès de la médecine buttent sur certaines catégories de la population, défavorisées socialement et qui semblent exclues du système de soins, notamment du suivi médical de leur grossesse. Bien que la grossesse ne soit bien évidemment pas une maladie, le législateur a prévu une surveillance de celle-ci à la recherche des signes de complication, pour garantir qu'elle se déroule de la meilleure façon possible. Les inégalités de santé à la naissance renforcent la stratification sociale en raison des séquelles à long terme et de leurs conséquences parfois très lourdes pour les familles, tant sur le plan psychologique que financier. L'aménagement du territoire est aussi créateur d'inégalités d'accès aux soins. Les problèmes socio-économiques n'expliquent pas à eux seuls la prématurité, et l'observation des disparités du taux de prématurité en Bourgogne montre qu'il faut aller plus loin dans l'analyse globale du phénomène.

L'observation du rôle du système de soins sur les résultats de santé périnataux est d'autant plus intéressante en Bourgogne que ce territoire cumule plusieurs handicaps : une grande superficie, un vieillissement relativement important de population, un peuplement faible mais très hétérogène, dessinant une couronne de pôles urbains autour d'un massif de moyenne montagne peu peuplé (le Morvan), un unique Centre Hospitalo-Universitaire excentré, une faible densité médicale, une attractivité polaire vers l'extérieur, pour ne citer que ces éléments. Cette configuration contrastée et hétérogène accentue les problèmes de planification sanitaire par rapport à une région où la répartition de l'offre de soins et le peuplement seraient plus homogènes. La région Bourgogne est donc un territoire dont le rôle proprement géographique demande à être éclairci à l'occasion de l'étude de la prématurité.

Avec d'un côté, les problèmes d'accessibilité des mères au suivi de grossesse et aux maternités, les problèmes posés par la restructuration des maternités, et l'intrication du désavantage social, et de l'autre côté cette disparité non évidente des taux de prématurité, l'ensemble soulève des questions qui relèvent du champ d'étude de la géographie de la santé vers laquelle nous nous tournons délibérément dans cette thèse. Dans ce travail, nous nous proposons de porter un regard de géographe sur les accouchements prématurés, c'est-à-dire d'étudier les relations réciproques entre la prématurité et le territoire compris dans sa globalité et ses contrastes, avec un accent sur la restructuration de l'offre de soins périnataux. Notre hypothèse générale est qu'il existe des zones à risque de prématurité, et qu'il est possible d'expliquer en partie ces disparités par l'identification de zones de déficit d'offre de soins et de zones de moindre accessibilité. Notre méthode est d'utiliser des bases de données existantes de santé (PMSI élargi du réseau périnatal de Bourgogne), des données sur l'offre de soins, et les caractéristiques du territoire d'étude. Puis, nous recourons à de techniques d'analyse permettant de connaître la part des disparités de prématurité attribuables au contexte environnemental. Nos conclusions permettront de mieux connaître les liens réciproques entre la prématurité et le territoire, l'impact de la restructuration sanitaire de la Bourgogne sur la prématurité, et peut-être d'orienter la réponse sanitaire et sociale non seulement aux conditions individuelles mais aussi aux conditions environnementales.

Hypothèses :

Les facteurs de risque de prématurité sont manifestement hétérogènes et forment un système complexe de relations. En Bourgogne, s'il existe des disparités physiques d'accès aux soins et une répartition hétérogène des facteurs de risques sociaux et environnementaux de pathologies périnatales, on devrait observer des configurations spatiales particulières des taux d'incidence de prématurité (clusters). Ainsi, on peut faire l'hypothèse que :

1. il existe des déséquilibres spatiaux de santé périnatale qui se traduisent par des zones avec de « faibles » ou de « forts » taux de prématurité. Les zones concernées seront caractérisées soit par un cumul des déterminants sociaux et environnementaux identifiés comme facteurs de risques soit par un seul risque suffisamment important pour avoir un effet mesurable sur la santé.
2. l'effet des restructurations et le nouvel équilibre affiché entre sécurité et proximité sont délétères pour les populations les plus fragiles, en prenant pour exemple la prématurité.

Objectifs :

Les objectifs de notre travail sont, pour la Bourgogne,

1. d'identifier les zones à haut risque de prématurité
2. de décrire et d'analyser l'offre de soins en place,
3. d'élaborer une typologie infrarégionale en fonction d'indicateurs socio-économiques, environnementaux et d'accès aux soins disponibles
4. d'analyser l'impact de l'environnement, de l'organisation du système de soins et de la restructuration des maternités sur les taux d'incidence de la prématurité.

Plan :

Dans une première partie nous présenterons notre problématique, à savoir la prématurité, les caractéristiques de la Bourgogne et les spécificités de l'offre de soins. Dans une seconde partie nous développerons l'expression spatiale de la prématurité en Bourgogne, puis la qualité des outils à notre disposition pour l'étudier. Puis nous poursuivrons avec l'étude des processus possiblement explicatifs des disparités spatiales constatées : les déterminants de l'accessibilité physique, les inégalités sociales, et le rôle de l'organisation du système de soins. Afin de mieux comprendre la part de chacun, nous rassemblerons les déterminants le plus pertinents dans une analyse multiniveaux nous permettant de dégager un modèle spatial explicatif dans le cas précis de la prématurité en Bourgogne.

PREMIERE PARTIE

Problématique

Chapitre 1 Définition du problème étudié : la prématurité

Dans ce premier chapitre nous définirons le problème de santé étudié, la prématurité, et ainsi que les concepts médicaux couramment utilisés, et nous montrerons pourquoi nous nous tournons vers la géographie de la santé.

Nous allons définir la prématurité et le problème de santé publique qu'elle constitue. Nous verrons ensuite les difficultés à diagnostiquer la menace d'accouchement prématuré avec précision et certitude, et les moyens très limités de traitement. Puis nous évoquerons les facteurs de risque médicaux et sociaux de la prématurité. Enfin nous verrons s'il est possible de limiter les conséquences de cette prématurité sur la santé de l'enfant. Nous montrerons ainsi que la collaboration des professionnels de santé et des établissements de santé est un élément capital de la prise en charge, c'est-à-dire qu'elle se situe d'avantage au niveau de l'organisation locale et régionale des soins.

1.1. Définition du problème de santé étudié

La prématurité est un état d'immaturité dans lequel se trouve un nouveau-né, suite à des pathologies affectant le fœtus et sa mère et qui auront le masque commun de l'accouchement prématuré.

1.1.1. Définition de la prématurité

Le terme de la grossesse, c'est-à-dire sa maturité, est compté en semaine à partir de la disparition des dernières règles : les semaines d'aménorrhée (SA). Si le terme d'accouchement est strictement inférieure à 37 SA, nous parlons de prématurité. La prématurité est elle-même redéfinie en grande prématurité entre la limite de viabilité (22 SA) et 32 SA, et en prématurité moyenne entre 33 et 36 SA. On parle parfois de très grande prématurité pour une naissance strictement inférieure à 29 SA et de prématurissime entre 23 et 24 SA (Sagot P, 2002).

1.1.2. Définition de la menace d'accouchement prématuré

La menace d'accouchement prématuré (MAP) est un syndrome clinique correspondant à une entrée en travail d'une femme enceinte qui conduirait à la naissance d'un enfant prématuré (entre 22 et 36 SA) sans intervention médicale. Il associe une modification des contractions (plus régulières et plus douloureuses) et une modification du col utérin. Nous verrons son diagnostic un peu plus loin.

1.1.3. Les limites

L'accouchement prématuré est limité en amont par la fausse couche tardive, l'interruption médicale de grossesse et la mort fœtale in utero, et en aval par l'accouchement à terme. Ces limites sont importantes à considérer car les données de santé périnatale comportent parfois ces événements qu'il faut savoir garder ou exclure en fonction du sujet traité.

1.1.3.1. Accouchement à terme

Une naissance à terme se situe à 9 mois de grossesse, soit 280 jours. Nous parlons de grossesse menée à terme si l'accouchement survient de 37 à 40 SA.

1.1.3.2. Fausse couche tardive, IMG, MFIU

La limite inférieure est floue, mais la législation française impose de déclarer à l'état civil tout enfant né vivant à partir de 22 SA ou de plus de 500 g. La fausse couche tardive (FCT) se définit par l'expulsion d'un fœtus vivant avant l'entrée en travail au-delà du premier trimestre de grossesse, et avant 22 semaines d'aménorrhée ou avec un poids fœtal inférieur à 500 g.

L'Interruption Médicale de Grossesse (IMG) est une technique permettant l'expulsion, avant terme et provoquée, d'un embryon ou du fœtus pour des raisons médicales, maternelles ou fœtales. Contrairement à l'Interruption Volontaire de Grossesse limitée à 12 SA, l'IMG n'est pas limitée par un terme de grossesse.

La Mort Foetale In Utero (MFIU): on parle de mort foetale in utero lorsque le fœtus est décédé spontanément avant l'accouchement. La mort peut être ante partum (avant le travail) ou per partum (pendant le travail).

Par ailleurs, l'obligation de déclarer à l'état civil les enfants nés vivants dès 22 SA ou 500 g et les mort-nés dès 28 SA date de janvier 1993. Elle fut complétée par une circulaire du 30 novembre 2001 qui aligne l'enregistrement des mort-nés sur celui des vivants : tous les nouveau-nés dès 22 SA ou 500 g sont enregistrés à l'Etat Civil. En 2008 la loi a changé à nouveau et elle n'indique plus de limite inférieure de viabilité conditionnant son enregistrement.

Ces précisions sont importantes lorsque l'on travaille sur les registres de décès enregistrés par l'Etat Civil et sur les bases de données de naissances des établissements hospitaliers.

1.1.3.3. La prématurité provoquée

Naître prématuré peut être une alternative à la souffrance foetale (diagnostic signifiant que le fœtus est malade) qui se déroulait dans l'utérus, et elle est alors un bénéfice pour l'enfant (« sauvetage foetal »). En raison des progrès dans la détection de ces souffrances foetales, des progrès des techniques chirurgicales et anesthésiques des césariennes, et des progrès de la réanimation néonatale, le risque pour l'enfant de prolonger la grossesse peut être plus grand que celui de sa naissance prématurée. C'est ainsi qu'un certain nombre de grands prématurés le sont suite à une intervention médicale : on parle de prématurité induite ou provoquée. Cette prématurité induite n'est pas complètement indépendante de la prématurité spontanée, car les indications des extractions foetales sont des pathologies qui partagent beaucoup de facteurs de risque communs avec la prématurité spontanée.

1.1.4. Le problème de santé publique posé par la prématurité

La MAP est une cause importante d'hospitalisation en cours de grossesse et donc son coût pour la Société est relativement important. Selon un rapport récent de l'HAS (*Mesure de la longueur du col de l'utérus par échographie endovaginale, Mai 2010*), en 1998, 20 % des femmes enceintes ont été hospitalisées au cours de leur grossesse et 38 % d'entre elles l'ont été pour cause de MAP.

La prématurité est en progression. L'enquête périnatale nationale de 1995 (BADEYAN G, WCISLO M, 2000) a montré que les prématurés représentent 5,9 % des 750 000 naissances annuelles en France, les prématurés vivants représentaient 5,4%, les grands prématurés soit 1,2% des naissances. Parmi les grands prématurés, 25 % sont mort-nés, et le risque de séquelles graves est de 15% chez les survivants. Selon l'enquête périnatale 1998 en France, le taux de prématurité est de 6,8% (6,2 % pour les prématurés vivants), et le taux de grande prématurité de 1,6 % (BADEYAN G, WCISLO M, 2000). Selon l'enquête périnatale 2003, le taux de prématurité était de 7,2% (6,3 % pour les prématurés vivants), de grande prématurité de 2,0 % (VILAIN A, DE PERETTI C, HERBET JB, BLONDEL B, 2005). L'augmentation globale du taux de prématurité en France entre 1995 et 1998 est attribuée essentiellement à l'accroissement du nombre de grossesses multiples dans lequel l'accroissement des traitements de la stérilité a pu jouer un rôle (6 % des femmes en 1998) (BADEYAN G, WCISLO M, 2000). L'évolution entre 1998 et 2003 est faible, liée à une très légère augmentation non significative de la prématurité parmi les naissances uniques (VILAIN A, DE PERETTI C, HERBET JB, BLONDEL B, 2005).

La prématurité partage aussi avec l'hypotrophie d'être le principal motif d'hospitalisation des nouveau-nés. En 1998, selon l'enquête périnatale nationale, les principaux motifs d'hospitalisation des nouveau-nés sont la prématurité et/ou l'hypotrophie pour 40%, aux côtés des détresses respiratoires pour 22%, et des infections pour 13% (BADEYAN G, WCISLO M, 2000).

La prématurité est la principale cause de morbi-mortalité néonatale dans les pays riches et la première cause de déficience chez l'enfant (Expertise Collective Inserm, 2004). C'est donc un problème de Santé Publique.

1.2. Diagnostiquer une MAP

Le diagnostic de menace d'accouchement prématuré est imprécis, pour ne pas dire flou. Il repose sur 2 critères : la fréquence des contractions et les modifications du col utérin. La fréquence des contractions utérines au delà de laquelle une MAP est réelle n'est pas clairement définie et ce critère diagnostique paraît peu fiable. Le toucher vaginal permet d'apprécier les modifications cervicales. Il n'existe pas non plus de seuils franchement décisifs à partir desquels la MAP est réelle. Au cours des essais cliniques, le diagnostic de MAP est souvent porté par excès : sous placebo, 2/3 des femmes chez qui ce diagnostic avait été porté n'ont pas accouché dans les 48 heures, et un tiers ont accouché finalement à terme (LA REVUE PRESCRIRE, 2002). L'échographie vaginale et la fibronectine sont intéressantes seulement pour écarter le diagnostic de MAP.

En résumé, le diagnostic positif de MAP est imprécis, et les examens complémentaires ne permettent que d'éliminer un risque d'accouchement prématuré. Il est donc difficile de savoir quelles femmes ont un réel risque d'accouchement prématuré, et par prudence un tel diagnostic est donc porté par excès. Ce constat aura pour implication que nous étudierons les mères d'enfant prématuré, et non les mères ayant présenté une MAP. Les mères ayant présenté une MAP réelle et traitée avec succès seront absentes de nos bases de données.

1.3. Prévenir la prématurité

Trois axes d'action se présentent aux médecins : soit prévenir l'accouchement prématuré pour l'éviter en agissant sur les facteurs de risque pendant la grossesse, soit en dépistant très tôt la MAP dans l'espoir d'administrer un traitement qui la ralentisse. Et si malheureusement l'accouchement prématuré a lieu, le 3^{ème} axe est de prévenir les complications de la prématurité chez l'enfant.

1.3.1. Facteurs de risque connus

Une synthèse des facteurs de risque a été réalisée dans l'expertise collective de 1997 de l'INSERM intitulée *Grande Prématurité : dépistage et prévention du risque* (INSERM, 1997). Ces données ont été actualisées (GOLDENBERG RL, CULHANE JF, IAMS JD, ROMERO R. 2008) et hiérarchisées dans le tableau 2 ci-après.

Nous aborderons d'abord les facteurs de risque de la prématurité spontanée, par opposition à la prématurité induite par l'intervention médicale, que nous étudierons ensuite. Rappelons qu'ils sont autant de leviers pour agir contre la prématurité.

1.3.1.1. La prématurité spontanée

Sur le plan médical, les facteurs de risques individuels identifiés les plus importants sont les antécédents d'accouchement prématuré ou de fausse couche du deuxième trimestre de grossesse, devant les malformations utérines et les grossesses multiples.

Tableau 2 : facteurs de risque des accouchements prématurés.

Groupe de risques	Facteurs de risque
Risques médicaux	<ul style="list-style-type: none"> • antécédents d'accouchement prématuré ou de fausse couche du deuxième trimestre de grossesse • chirurgie cervicale vaginale (par exemple, conisation) et anomalies cervicales ou utérines • grossesse multiple • infections vaginales, des membranes ou du liquide amniotique • hémorragies placentaires (placenta praevia) • hydramnios ou oligoamnios • des facteurs de risque ou d'importance inconnue : la varicelle, le lupus érythémateux disséminé, les gingivo-parodontopathies
Risques sociaux	<ul style="list-style-type: none"> • le tabagisme (>10 cigarettes/j ou plus >7H de tabagisme passif par jour) • autres intoxications : alcoolisme, cocaïne, héroïne • un niveau socio-économique bas • mère très jeune ou âgée (les seuils diffèrent légèrement selon les sources, selon l'expertise INSERM : <25 et >40 ans) • mère malnutrie : un BMI < 19 kg/m² avant grossesse • certaines activités professionnelles comportant surtout la manipulation de lourdes charges et de longs horaires de travail • origine africaine : 2-3 fois plus de risque • absence de sécurité sociale et absence du soutien d'un tissu économique et social fort • grossesses rapprochées (intervalle de moins de 6 mois) • stress social ou psychologique (risque relatif < 2) : logement précaire, privation matérielle sévère, dépression, absence de vie de couple stable

Source : Grande Prématurité : dépistage et prévention du risque. INSERM, 1997. GOLDENBERG RL, CULHANE JF, IAMS JD, ROMERO R. 2008.

La rupture précoce de la poche des eaux partage les mêmes facteurs de risque que la prématurité, avec une part peut-être plus importante des infections et du tabac. Nous remarquons que les facteurs de risque connus ne sont pas seulement médicaux stricto sensu, mais que c'est un état pathologique multifactoriel.

1.3.1.2. La prématurité induite

Elle est le résultat d'une décision obstétricale d'extraction du fœtus : selon l'enquête périnatale 2003, sur l'ensemble des prématurés (< 37 SA), la proportion de grossesses dont le travail avait été provoqué était de 48 % (VILAIN A, DE PERETTI C, HERBET JB, BLONDEL B, 2005). En 2003, le taux de prématurité était de 7,2 % des naissances totales dont 75 % de prématurité spontanée et 25% de prématurité induite. Dans une revue de littérature parue en début 2008 (GOLDENBERG RL, CULHANE JF, IAMS JD, ROMERO R. 2008), la part des accouchements prématurés induits se situerait autour de 30-35%.

Nombre des situations pathologiques à l'origine des décisions d'extraction partagent avec la prématurité spontanée le fait qu'une part de leurs causes sont inconnues (« idiopathique ») mais partagent également des causes ou facteurs de risque communs. Tout cela autorise à penser que la prématurité induite n'est pas complètement indépendante de la prématurité spontanée, et il n'est donc pas inintéressant de les étudier ensemble.

1.3.2. Interventions thérapeutiques expérimentées

Aucune thérapeutique ne permet de traiter avec efficacité l'accouchement prématuré, la menace d'accouchement prématuré et les pathologies responsables de la prématurité induite. Les thérapeutiques aujourd'hui permettent soit de retarder l'accouchement prématuré de quelques précieux jours à quelques semaines dans le cas de MAP, soit de réduire les conséquences de la prématurité sur l'enfant, soit de prévenir cette pathologie lors de la grossesse suivante dans le cas de complications vasculaires (aspirine).

Selon un rapport de l'HAS (*Mesure de la longueur du col de l'utérus par échographie endovaginale. HAS. Mai 2010*), les facteurs de haut risque d'accouchement prématuré sont :

- un antécédent de fausse couche tardive (à l'exclusion des morts fœtales *in utero* avec expulsion différée) ou d'accouchement prématuré avant 34 SA ;
- les grossesses multiples ;
- une anomalie müllérienne (par exemple : une malformation utérine, une exposition *in utero* au Distilbène®).

Tableau 3 : interventions thérapeutiques tentées contre les accouchements prématurés

1. Des examens réguliers et systématiques du col utérin au cours de la grossesse n'ont pas d'effet bénéfique avéré sur la prévention de la prématurité, le poids de naissance ou la rupture prématurée des membranes (BUEKENS P et Coll, 1994.).
2. Une surveillance particulière des contractions utérine (monitoring) chez les femmes à risque accru d'accouchement prématuré, comparée à une surveillance classique, ne réduit pas l'incidence de la prématurité, mais augmente à tord le nombre de diagnostics de MAP (HUESTON WJ et Coll 1995). La surveillance des contractions par monitoring à domicile donne les mêmes résultats (COLTON T et Coll 1995).
3. Les visites au domicile par une sage-femme n'ont pas modifié l'incidence de la prématurité, même en cas de visite hebdomadaire ou quotidienne pour des femmes à risque élevé d'accouchement prématuré (BLONDEL B, BREART G, 1995).
4. L'hospitalisation préventive des grossesses multiples augmente presque 2 fois le taux de naissance prématurée et le taux de naissance d'enfant de très petit poids de naissance comparée à une hospitalisation seulement en cas de problème (RR 1,84 IC95 1,01-3,34). La mortalité périnatale n'a pas été différente entre les groupes (CROWTHER CA, 1998). Le résultat de cette étude est éminemment intéressant car elle montre que l'hospitalisation, vue comme une protection maximale par les soignants, augmente la prématurité. On peut évoquer le stress lié à l'hospitalisation, étant donné qu'on demandait aux femmes d'observer un alitement maximal.
5. Dans la MAP, le repos au lit n'a jamais été évalué et donc n'a pas prouvé son efficacité hors hospitalisation, et les données hospitalières ne sont pas en faveur du repos (CROWTHER CA, 1998)
6. Dans certaines études le dépistage systématique et le traitement antibiotique de la vaginose bactérienne ne modifient pas le taux de prématurité. (CAREY JC et Coll 2000)
7. Par contre, chez les femmes ayant un antécédent de prématurité, le dépistage et le traitement antibiotique de la vaginose bactérienne (métronidazole ou érythromycine per os pendant 1 semaine au moins) présente un intérêt (MCDONALD HM et Coll 1997)
8. Les résultats des essais sont en faveur de l'efficacité du cerclage préventif du col de l'utérus sur le risque d'accouchement prématuré, particulièrement chez les ayant eu plus de 2 antécédents de fausse couche tardive ou d'accouchement prématuré, le taux de grande prématurité étant de 15% sous cerclage versus 32% (MEDICAL RESEARCH COUNCIL/ROYAL COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNAECOLOGISTS, 1993).

Sources : dans le texte.

De nombreuses autres interventions thérapeutiques ont été tentées (tableau 3). Leur efficacité dépend de leur capacité à détecter les femmes ayant une réelle MAP et de l'efficacité intrinsèque des interventions thérapeutiques.

A l'échelle non plus d'échantillons de population mais de la population française dans son ensemble, les enquêtes périnatales 1995, 1998 et 2003 montrent la relative indépendance de la qualité de la surveillance de la grossesse et de l'évolution de la prématurité

1.4. Diminuer les complications

1.4.1. Les complications de la prématurité

La moitié des déficiences acquises au cours d'une vie sont d'origine périnatale. Selon l'estimation moyenne du groupe d'experts rassemblés par l'INSERM (EXPERTISE COLLECTIVE INSERM, 2004), les naissances prématurées qui représentent 6% des naissances supporteraient 50% des déficiences d'origine périnatale, et parmi elles, les naissances grandes prématurées qui représentent 1% des naissances supporteraient 25% des déficiences d'origine périnatale.

A l'inverse, voyons la part des déficients chez les grands prématurés. Le devenir des grands prématurés : selon l'étude française EPIPAGE (LARROQUE B et Al., 2008), le devenir des enfants nés entre 24-32 SA comparés à des enfants nés à terme à 39-40 SA, tous examinés à 5 ans, montre les différences suivantes :

- Mortalité : 15% versus 0,15%
- Déficiences neurosensorielles chez les survivants :
 - o Sévères : 5% versus 0,3% chez les témoins
 - o Modérées : 9% versus 3%
 - o Mineures : 25% versus 8%
 - o Soit au total 39% versus 11% chez les témoins.

Si la mortalité et les déficiences neurosensorielles n'épargnent pas les enfants à terme, le risque est amplement plus grand chez les enfants grands prématurés (mortalité 100 fois plus fréquente).

1.4.2. Corticothérapie et naissance en maternité de niveau 3

Les moyens thérapeutiques actuels ne permettent pas d'empêcher un accouchement prématuré dont le processus est enclenché. Ainsi, certaines mesures tentent de prévenir l'accouchement prématuré, d'autres permettent de gagner du temps avant l'accouchement.

Option A : en présence de pathologie maternofoetale qui justifierait de déclencher l'accouchement prématuré : on laisse accoucher. Ce cas est rare. Cela peut être la pré-éclampsie sévère, le RCIU sévère, une pathologie maternelle par exemple tumorale, la rupture prématurée des membranes qui présente un risque infectieux. Etant donné le risque d'aggravation de l'état de santé du fœtus par l'épreuve que représente l'accouchement par voie basse (contractions utérines), une césarienne est fréquemment préférée à l'accouchement par voie basse.

Option B : en l'absence de pathologie maternofoetale, le temps gagné par divers traitements (tocolyse) permet de mettre en œuvre deux mesures qui réduisent la morbidité des enfants à naître :

- Si l'accouchement aura lieu avant 34 SA : la corticothérapie (corticoïde intramusculaire: bétaméthasone ou dexaméthasone) réduit de 50% la mortalité néonatale (CROWLEY PA, 1995), réduit de 40 à 60% l'incidence des détresses respiratoire, et réduit le risque d'hémorragie cérébrale. Le bénéfice est peut-être maximal entre 26 et 34⁺⁶ SA (Roberts D, Dalziel S. 2006). La corticothérapie est efficace en 24h et pendant 7 jours.
- Avant 32 SA : accouchement de la mère dans une structure possédant une unité spécialisée pour l'accueil d'enfant prématuré. Si besoin, recours au transport de la mère dans une telle structure : du point de vue du fœtus il s'agit d'un transport intra utérin (TIU).

1.4.3. Conséquences sur la collaboration professionnelle

Les moyens thérapeutiques de la prématurité comportent le diagnostic précis (toucher vaginal, échographie), l'hospitalisation de la parturiente, la tocolyse, le transport dans une structure adaptée à l'état d'immaturation de l'enfant, et la corticothérapie anténatale. Cela nécessite une coopération et une coordination de différents acteurs. La coopération interprofessionnelle entre médecin généraliste de « ville » et gynéco-obstétricien ou sage-femme hospitaliers permet de confirmer rapidement le diagnostic, à l'appui de l'échographie notamment. La coopération entre les professionnels libéraux (généralistes et obstétriciens), qui réalisent la majeure partie des consultations, permet de confirmer un diagnostic suspecté, d'hospitaliser rapidement et de mettre en place les traitements tocolytiques et la corticothérapie anténatale. Parfois un service de transport

médicalisé ou non, urgent ou non (SDIS, ambulance, SAMU ou SMUR), pourra être sollicité en fonction de l'état de santé de la femme et de l'imminence de l'accouchement. Le bilan initial va permettre de faire éventuellement le diagnostic de pathologies nécessitant de provoquer la prématurité en raison des risques pour la mère et l'enfant. La coordination entre établissement va permettre de réaliser un transfert intra utérin vers une maternité de niveau supérieur en fonction de critères maternels et surtout fœtaux que nous verrons plus loin dans un autre chapitre.

1.5. Conclusion

Nous avons montré que la prématurité était soit spontanée, soit induite, et qu'elle est multifactorielle. Les facteurs de risque sont connus, médicaux mais aussi sociaux qui pourraient être la cible de mesures de prévention ou de compensation. Médicalement la prématurité spontanée est rarement curable et peu d'interventions thérapeutiques réduisent son incidence. En cas de MAP avérée, les 2 principales mesures qui réduisent le mortalité et la morbidité du nouveau-né sont la corticothérapie maternelle (avant 34 SA) et l'accouchement dans une unité spécialisée pour l'accueil d'un enfant prématuré (surtout avant 32 SA) si besoin après transfert in utero, et à défaut un transport postnatal par SMUR. Tout cela nécessite une chaîne de coopération interprofessionnelle et de coordination inter-établissement entre acteurs parfois très éloignés. La prise en charge se résume donc à l'organisation dynamique du système de soins autour de cette pathologie contre laquelle elle est essentielle. Cette organisation sera aussi un révélateur du fonctionnement des territoires et de ses inégalités sociales et spatiales.

CHAPITRE 2 : La Bourgogne

Dans ce chapitre nous poursuivons la description de notre problématique par la description du territoire qui représente le support de notre étude, la région Bourgogne, afin de se préparer à montrer :

- comment l'environnement géographique physique peut expliquer en partie les disparités constatées de l'incidence de la prématurité, en facilitant ou rendant difficile l'accès aux soins des femmes enceintes.
- l'hétérogénéité du peuplement, ses zones de faible densité démographique où les distances à parcourir sont plus importantes.
- le contexte socio-économique dont on a vu que la prématurité lui était associée (revenus bas, pénibilité du travail, comportements à risque)

La Bourgogne est une région française à mi-chemin entre Paris et Lyon, et prise en grande partie dans la « diagonale du vide » qui se développe des Ardennes au sud du Massif Central.

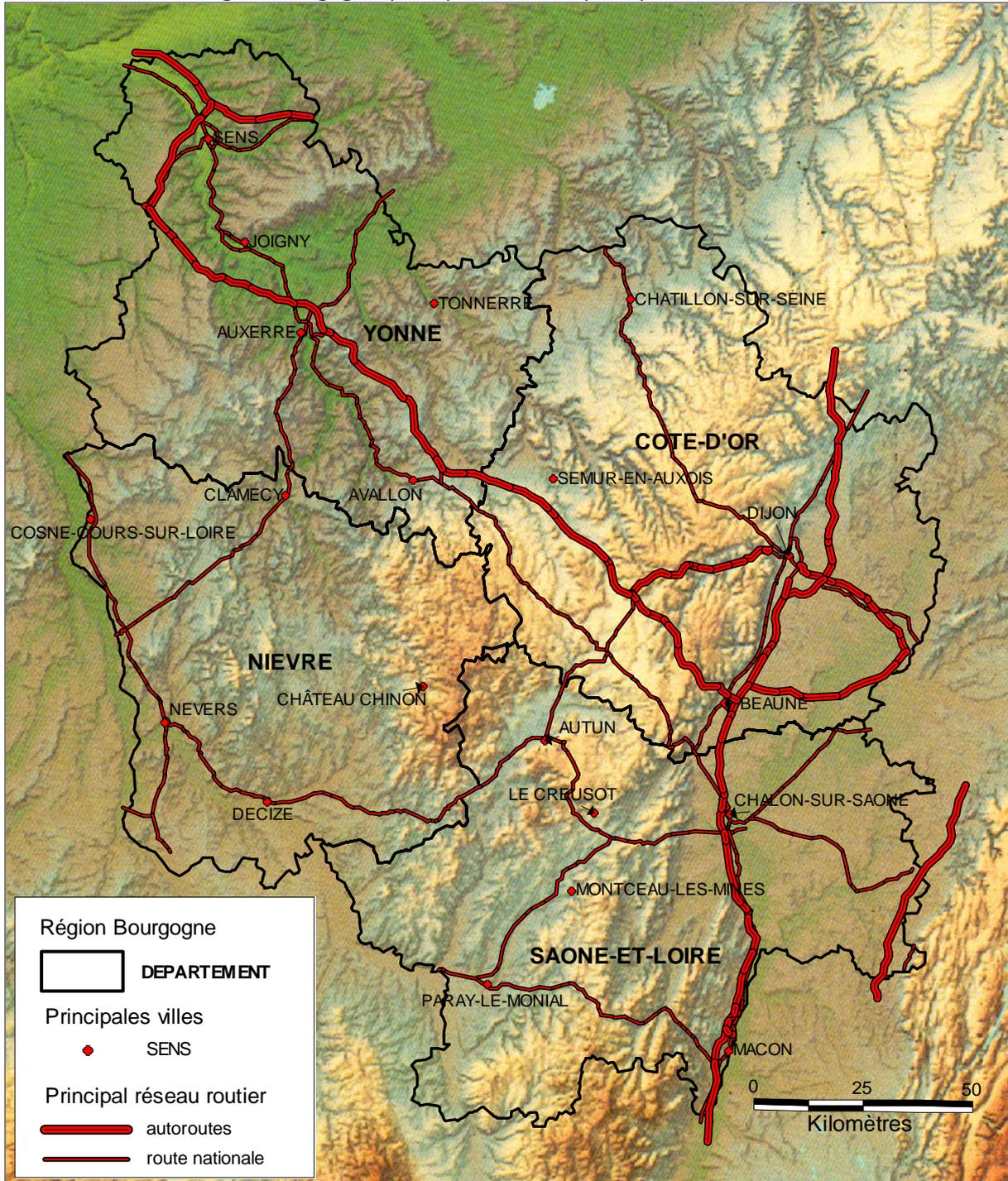
2.1. Relief

C'est un territoire très étendu, avec une superficie de 31 582 km², ce qui le porte au 7^{ème} rang des 27 régions françaises, après les Pays de Loire et devant la Provence Alpes Côte d'Azur. Cette région n'a pas d'unité physique mais se compose de pays très différents.

Elle est centrée sur le massif du Morvan, difficile à franchir, mais fendue par un axe autoroutier nord-sud important, ce qui amplifie la notion d'accessibilité aux soins. C'est un massif primaire usé par l'érosion, puis soulevé de nouveau. Ses sommets culminent à plus de 600 m (le Haut Folin à 901 m, le Mont Beuvray à 821 m).

La Bourgogne est bordée par 3 plaines : la plaine alluviale de l'Yonne et de l'Armançon au nord-ouest (formant la « Basse-Bourgogne »), la plaine d'effondrement de la Saône à l'est (de Dijon à Mâcon), et la plaine de la Loire au sud-ouest (Decize, Nevers, Cosne-Sur-Loire).

Carte 1 : relief de la région Bourgogne, principales villes et principal réseau routier.



Source : IGN.

Entre ces deux reliefs extrêmes, on trouve des plateaux calcaires au centre (Auxois) et au nord-est, plateaux qui se raccordent au plateau de Langres au nord-est (le Châtillonnais), et au sud des zones accidentées qui se raccordent aux Monts d'Auvergne (collines du Charollais), ou aux monts du Beaujolais (monts du Mâconnais). Au nord, ces plateaux calcaires s'inclinent doucement, dessinant la Puisaye, et laissant la place aux plaines de l'Armançon (Tonnerre) et de l'Yonne (Joigny). A l'ouest, à

l'opposé, ils s'arrêtent de manière abrupte devant la plaine de la Saône, en formant la « Montagne », haut plateau calcaire qui s'allonge, au nord de la vallée de l'Ouche (Dijon), au sud de la vallée de la Dheune (Beaune). La « Côte », dernier talus oriental de cette « Montagne », abrite le célèbre vignoble bourguignon et a donné son nom au département de la Côte-d'Or. Le caractère pierrenx, calcaire et doucement pentu de ce talus viticole contraste avec la lourde terre de la plaine, occupée par les cultures, les bois et les pâtures. La plaine de la Saône crée un couloir naturel entre le Morvan et les Vosges et se poursuit par la vallée du Rhône.

2.2. Le climat

Le nord de la Bourgogne, la Basse-Bourgogne, bénéficie d'un climat océanique (ensoleillement médiocre, pluviométrie moyenne bien répartie sur l'année, hiver froid), au sud la vallée de la Saône profite du climat de la vallée du Rhône (meilleur ensoleillement et un été chaud), et entre les deux, le reste de la Bourgogne, et en particulier le Morvan, sont sous l'influence continentale (hiver rude, brouillard fréquent en automne et en hiver). Nous reviendrons, dans un prochain chapitre, sur les possibles obstacles que peut constituer le climat dans l'accessibilité physique aux structures de soins par la route (neige) ou par hélicoptères (brouillard).

2.3. Quatre départements inégaux

Les quatre départements qui composent la Bourgogne ont des surfaces relativement proches (l'écart entre le plus grand et plus petit n'est que de 28%) mais ils sont assez différents les uns des autres. A l'ouest de la plaine de la Saône, la Côte-d'Or, 513 000 habitants en 2005 (source : INSEE), est le département le plus grand, le plus riche, mais concentre les deux tiers de sa population à Dijon, la préfecture de région, comptant 151 576 habitants intra muros (aire urbaine : 336 807 habitants) en 2008. Le talus de la Côte-d'Or est réputé pour son vin avec l'emblématique ville de Beaune placée sur un nœud autoroutier d'ampleur européenne. Le reste du département est très peu peuplé, en moyenne 20 habitants / km².

La Saône-et-Loire, 546 000 habitants, est notable par sa tradition industrielle minière. Sa proximité de Lyon explique l'attraction des plus jeunes qui peu à peu quittent le département. Le nord, dont Chalon-sur-Saône proche de Beaune, et le sud, dont Macon, sont relativement dynamiques

économiquement, mais l'ouest est en perte de vitesse en particulier en raison de la crise de l'élevage.

L'Yonne, 341 000 habitants, présente une économie essentiellement céréalière. Le nord (Sens) subit l'attraction et l'influence de la région parisienne.

La Nièvre, 222 000 habitants, est le département le plus pauvre de la Bourgogne, et le moins peuplé. L'ouest du département, centré sur Nevers, industriel et dynamique, contraste avec l'est du département occupé par le Morvan et son parc régional, où la population est plus âgée et où la circulation routière y est la plus difficile.

2.4. Peuplement

Le peuplement de la Bourgogne est inégalement réparti, avec une opposition très nette entre paysages ruraux et petites agglomérations urbaines. Dijon est la seule ville de plus de 100 000 habitants : toutes les autres préfectures de départements se situent autour de 40 000 habitants. Voyons les éléments susceptibles d'isoler les femmes en âge de procréer au sein de la population.

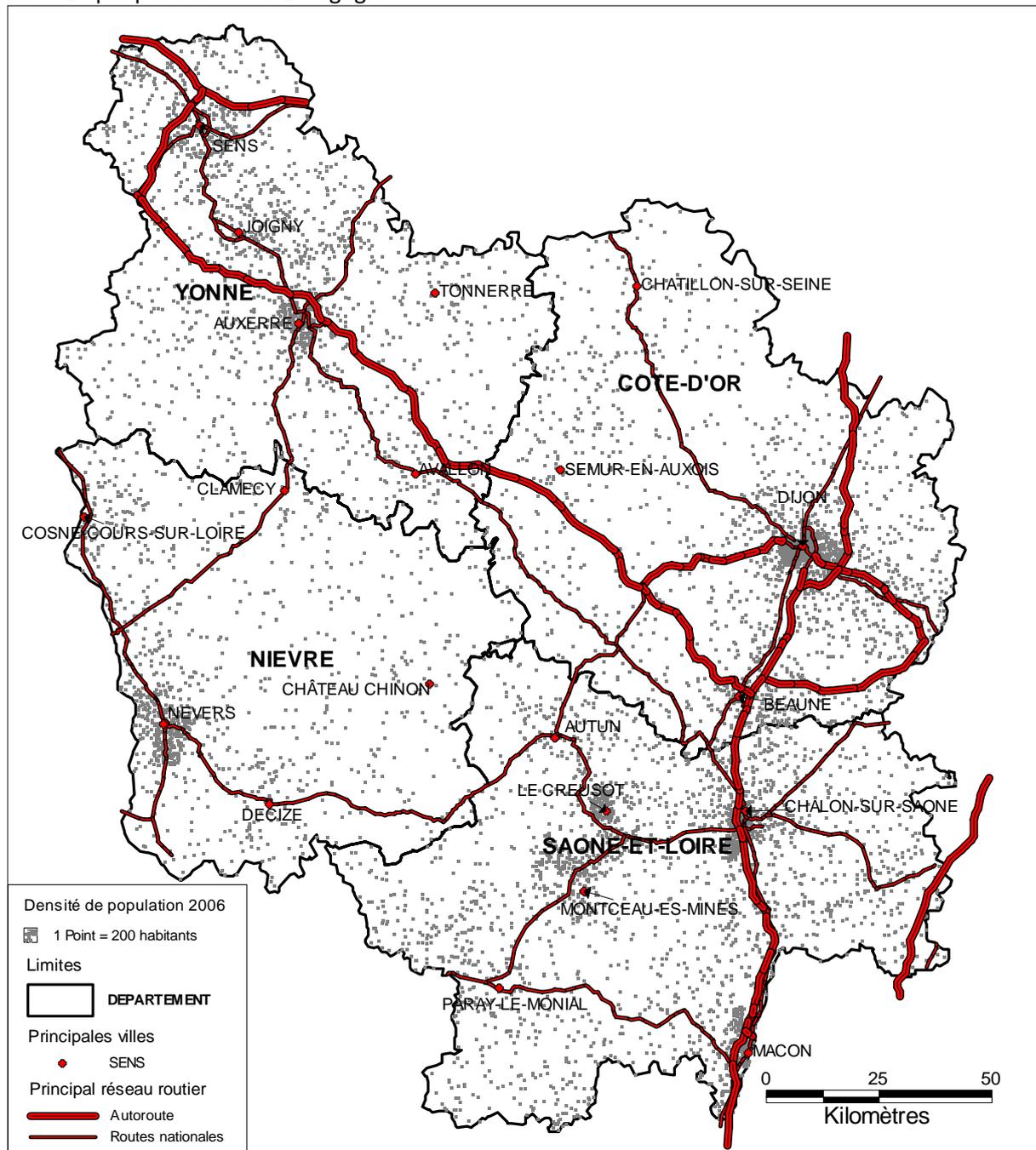
La densité de population s'élevait en 2009 en Bourgogne à 52 habitants / km² en moyenne, à comparer aux 114 habitants / km² en France métropolitaine, et avec un extrême de 12 habitants / km² dans le Châtillonnais.

La population bourguignonne est et demeure vieillissante. Les pyramides des âges publiées par l'INSEE montre le même écart tout au long des années 2000. Le taux de femmes en âge de procréer (15-45 ans) est de 2 points inférieure à la valeur nationale (19,5% versus 21% en 2000, 18,4% versus 20% en 2007, et 17,7 versus 19,5% en 2009). A l'inverse, la part de plus de 65 ans est de 3 points supérieure à la moyenne nationale : 19% versus 16% en 2000, 19,9% versus 16,7 en 2009.

La mobilité des populations existe mais son résultat est nul. L'évolution de la population entre 1999 et 2008 montre un taux de variation annuel moyen de 0,2%, uniquement dû au solde apparent des entrées et des sorties (rôle nul du solde naturel, c'est-à-dire pas plus de naissance de que décès) (source INSEE). Décliné par département, le taux de variation annuel moyen est de +0,3% pour la Côte-d'Or et pour l'Yonne, +0,2% pour la Saône-et-Loire, et -0,2% pour la Nièvre (diminution de sa population). La Côte-d'Or maintient sa population grâce à l'attractivité que constitue Dijon, tandis

que ses milieux ruraux se dépeuplent dramatiquement. L'Yonne possède un relativement bon niveau d'attraction en Bourgogne. La démographie de la Nièvre diminue depuis 40 ans en raison d'un solde naturel négatif et ce malgré un solde migratoire positif depuis une dizaine d'année (source : Conseil Général de la Nièvre). En témoigne la position de la Nièvre en termes de logements vacants, au 7^{ème} rang des départements, avec 9,8% de logements vacants en 2007 (source INSEE).

Carte 2 : peuplement de la Bourgogne



Source : INSEE, réalisation : F. Michaut.

La Bourgogne est depuis toujours un carrefour de voies fluviales et routières, en France et maintenant en Europe. Depuis des siècles elle est une voie de passage entre le nord-ouest (bassin parisien), le nord (Lorraine, Luxembourg), le nord-est (Alsace, Europe centrale) et le sud (Lyon, la Méditerranée, l'Italie du Nord). Avec l'accélération des déplacements elle est plus aujourd'hui une voie de transit. Elle est le lieu d'interconnexion entre les autoroutes de l'Île de France, Rhône-Alpes et le grand Est. Chacun peut observer l'intense trafic des camions sur l'autoroute de Beaune. Elle est sur l'axe TGV reliant Paris-Lyon-Méditerranée et Paris-Lausanne. Et enfin, par sa position européenne, elle est un territoire de passage reliant le Nord, l'Est et le Sud européen.

2.5. Economie

Les grands secteurs économiques de la Bourgogne et les emplois nous aideront à comprendre le contexte socio-économique dans lequel les femmes en âge de procréer évoluent.

Le PIB brut par habitant de la Bourgogne (26 459 euros en 2008) est inférieur au reste de la métropole (30 700 euros) et à la France de province (26 770 euros). En 2008, elle se situe au 11^{ème} rang des 22 régions métropolitaines.

La Bourgogne a suivi la tendance nationale de tertiarisation de son économie, c'est-à-dire la perte des emplois dans l'industrie et l'agriculture compensée par la hausse des emplois dans le commerce et les services. Mais cette tertiarisation s'est produite dans une proportion moindre que la moyenne nationale, sauf en Côte-d'Or en raison de la présence de Dijon. Ainsi la Bourgogne est restée relativement plus agricole, mais aussi plus industrielle que la moyenne nationale.

L'agriculture est une des marques de la Bourgogne. Elle la plaçait au 5^{ème} rang des régions agricoles en 2003, elle est aujourd'hui au 2^{ème} rang des régions pour la part de sa surface utilisée pour l'agriculture et sylviculture, derrière la Champagne-Ardenne (86,9% en 2009, source INSEE). Les productions régionales ont une qualité reconnue internationalement : la vigne tout d'abord avec ses grands crus ; l'élevage en particulier des bovins (les charollais) ; et les grandes cultures en particulier céréalières. En 2003 ce secteur représentait 5,6% des emplois en Bourgogne versus 3,5% en métropole, dont 38,5% de salariés seulement (Tableau de l'économie Bourguignonne, INSEE, 2006).

Les emplois de l'industrie représentent le second secteur par son importance. En 2003 ils représentaient 19,9% des emplois, contre 16% en métropole (Tableau de l'économie Bourguignonne,

INSEE, 2006). Certains bassins sont dépendants de l'industrie : Avallon, Châtillon-sur-Seine, Montbard, Autun, Louhans, Le Creusot, Montceau-les-Mines, Charolles et Decize. Or cette activité est en baisse en raison des délocalisations et de la concurrence.

La Bourgogne est également particulière par l'implantations de ses entreprises artisanales en zones rurales, puisqu'en 2008, elles sont 44% à y être implantées versus 31% en métropole (source : Chambre régionale des Métiers et de l'Artisanat). Cette particularité contribue à façonner le monde rural bourguignon.

La Bourgogne présente un taux de chômage inférieur à la moyenne nationale depuis 10 ans, mais ce bon résultat apparent s'explique par une population plus âgée que la moyenne nationale. Ce bon chiffre masque 3 phénomènes : les jeunes bourguignons arrivent plus tôt sur le marché du travail et à un niveau de qualification moins élevé que la moyenne nationale ; les femmes, qui ont tendance à s'orienter préférentiellement vers le secteur tertiaire moins développé en Bourgogne, trouvent moins de travail ; et enfin, pour la même raison, les jeunes adultes diplômés d'études supérieures partent plus chercher du travail hors région que la moyenne nationale (sources : analyses économiques du Conseil Régional de Bourgogne).

2.6. Ruralité

Selon l'INSEE, une commune est rurale lorsqu'elle comporte moins de 2 000 habitants. Il tente ainsi de définir la « campagne », cet espace de faible densité de population, où le paysage est à dominante végétale, et où l'activité est principalement agricole. Ce milieu rural s'oppose au milieu urbain. L'espace rural s'organise autour de petites villes. La plupart sont éloignées des aires urbaines et maintiennent une économie locale.

Selon le zonages des aires urbaines 2010, la Bourgogne concentre 66% de sa population dans les grandes aires urbaines (grands pôles, leurs couronnes et les communes multipolarisées) en 2008 et sur 34% de sa surface, versus 83% de sa population sur 46% de sa surface en France métropolitaine. Les communes isolées hors influence des pôles représentent 11 % de la population (versus 5% en France métropolitaine) et 33 % de la surface du territoire.

Le milieu rural est en mutation depuis plusieurs décennies en raison de la baisse et de la concentration de ses actifs du secteur de l'agriculture / sylviculture. L'emploi rural est donc de moins

en moins agricole. Le tissu économique des espaces ruraux repose aujourd'hui aussi sur le commerce, l'artisanat et les services. Les entreprises artisanales se maintiennent, et les services se développent dans le secteur de l'éducation, de la santé, et de l'action sociale. Les espaces ruraux voient s'installer de nouveaux habitants qui sont essentiellement des retraités et des jeunes travaillant en zones urbaines. On voit une économie résidentielle se développer sur une partie des richesses produites dans les zones urbaines en offrant aux résidents un niveau satisfaisant de services. Ce nouvel équilibre reste fragile cependant (Source : Conseil Régional de Bourgogne).

2.7. Dynamiques centrifuges

A Sens on peut faire l'expérience de sentir une forte influence de Paris, comme on peut sentir l'influence de Lyon à Mâcon : il est facile de se rendre en moins d'une heure dans ces grandes métropoles, on rencontre de nombreuses personnes qui vivent en Bourgogne mais travaillent à Paris ou Lyon.

Au-delà de cette impression générale, Nathalie de Courcel, dans son mémoire intitulé *les flux de populations dans le cas de la périnatalité, exemple de la Nièvre*, en 2002, montre l'attraction de la région parisienne sur le nord-ouest de l'Yonne jusqu'à Sens. Grâce à l'exploitation des certificats de santé du 8^{ème} jour de 1999, elle évalue les fuites (accouchements hors département des femmes domiciliées en Bourgogne) à environ 12% dans chaque département sauf 2,7% dans la Côte-d'Or, et les entrées à 10% environ sauf 14% en Saône-et-Loire et 4% pour l'Yonne. La région Bourgogne est entourée de maternités au-delà de ses limites administratives. Les femmes proches de ces frontières les franchissent pour accoucher dans une maternité proche de chez elle, car la proximité est le principal critère de choix dans l'enquête qu'elle a menée (Combié E, Zeitlin J, De Courcel N et al., 2004).

2.8. Conclusion

La Bourgogne est une vaste région, mais elle n'a pas d'unité physique et résulte de la superposition de plusieurs paysages. C'est une région « moyenne » dans un grand nombre de secteurs. Sa population est vieillissante, avec moins de femmes en âge de procréer, et une densité de population moyenne 2 fois plus faible que dans le reste de la France. Elle possède de nombreux facteurs de dispersion : un Morvan central, une population concentrée sur la périphérie de la région, une

attractivité de l'Île-de-France au nord, Rhône-Alpes au sud. Economiquement la Bourgogne est une région plus agricole et plus industrielle que la moyenne et où l'artisanat est davantage implanté en secteur rural. Les jeunes bourguignons sont moins diplômés et sont plus touchés par le chômage. Elle possède une situation géographique très favorable avec une bonne infrastructure autoroutière favorable aux échanges économiques. C'est une région de transit. Nous allons voir comment l'offre de soins a dû s'adapter à ces hétérogénéités des supports de vie et de peuplement.

Chapitre 3 : L'offre de soins périnataux

Pour en terminer avec la présentation de notre problématique, nous allons développer dans ce chapitre comment l'organisation des soins et l'accès aux soins influencent le résultat de santé que nous étudions.

Le contexte bourguignon est celui d'une diminution du nombre de maternités. Les hommes politiques et la presse se sont fait l'écho de ces fermetures de maternités de proximité et de l'allongement des distances entre domicile et maternité, par exemple dans l'Yonne, où le principal journal départemental titrait à sa une en 2011 « c'est encore loin la maternité ? », et faisait allusion au risque d'accouchement sur le trajet qui conduit à la maternité.

Figure 1 - Titre en première page du journal L'Yonne Républicaine.



Source - L'Yonne Républicaine, édition du 20/09/2011.

Nous décrirons l'organisation générale des soins périnataux en France, puis plus précisément sa déclinaison en Bourgogne : les maternités, les médecins libéraux, les réseaux, les officines de pharmacie et les transports et services d'urgence.

3.1. L'organisation des soins périnataux en France

Rappelons que le suivi de la grossesse a pour but de dépister tôt une éventuelle complication de la grossesse (on parle alors de grossesse pathologique). Habituellement au terme normal de 40 SA, une femme enceinte accouchera dans une maternité, qui est un établissement hospitalier spécialisé dans l'accouchement, la prise en charge des grossesses pathologiques, et les soins du nouveau-né en bonne santé et de sa mère après l'accouchement.

3.1.1. Maternités, services de néonatalogie et niveaux de soins

Les maternités sont les lieux habituels des accouchements. Elles fonctionnent par un système de garde de sages-femmes, infirmières, et obstétriciens. Elles assurent l'accueil des femmes en travail 24h/24 qui viennent par leur propre moyen ou amenées par un transport professionnalisé, par les sapeurs-pompiers ou par un transport médicalisé par le SAMU. Tous les accouchements doivent avoir lieu en maternité : cette information capitale justifie l'utilisation des données de soins hospitaliers pour étudier les accouchements. Les maternités permettent également l'hospitalisation en cours de grossesse (20% des femmes sont hospitalisées pendant leur grossesse sans considération de terme ou de durée de séjour) (Rapport HAS, mai 2010).

Des niveaux de technicité qualifiant l'offre des maternités ont été définis par décrets en 1998. Ils incitent à une organisation graduée et en réseau des maternités pour orienter la femme enceinte dans une maternité en fonction du risque maternofoetal. Dans ces décrets, cependant, on ne trouve pas une définition très précise des différents types I, IIA, IIB, III des maternités, ils seront définis par la circulaire DH/EO 3 n°99-402 du 8 juillet 1999. Et à ce jour (encadré 1), la distinction entre les différents types de maternités ne porte que sur les moyens d'hospitalisation pédiatrique et n'intègre pas le risque maternel. Elle ne tient pas compte de l'absence éventuelle dans l'établissement d'autres secteurs de soins pouvant avoir une importance dans la prise en charge de certaines complications de la grossesse et de l'accouchement tels que les services de réanimation, de soins intensifs et de soins continus pour adultes, ou les services de spécialités pour adultes.

Encadré 1 : Définition des différents types de maternités.

Trois types de maternités sont définis en fonction du niveau de soins néonataux, à partir des normes concernant les locaux et les personnels, décrits dans les décrets d'octobre 1998.

Les maternités de type I

Elles disposent d'une unité d'obstétrique avec une présence organisée de sages-femmes, d'obstétriciens, de pédiatres et d'anesthésistes-réanimateurs.

Elles assurent la prise en charge permanente :

- de la grossesse avec le dépistage des facteurs de risque,
- de l'accouchement et des actes de chirurgie abdomino-pelvienne liées à la grossesse, à l'accouchement et à la délivrance,
- du suivi des nouveau-nés dont la naissance est intervenue dans l'établissement.

L'article D 712-88 leur donne la possibilité de prendre en charge, auprès de leur mère, les nouveau-nés atteints d'affections sans gravité ne nécessitant pas une hospitalisation en unité de néonatalogie. Certaines établissements où se trouve une maternité de niveau I sont équipés d'un service de pédiatrie : ils sont généralement qualifiés Ip.

Les maternités de type II

Elles disposent d'une unité d'obstétrique comme les maternités de type I. Elles disposent également d'une unité de néonatalogie qui peut accueillir des enfants nés dans l'établissement ou dans un autre établissement, et où sont assurés la surveillance et les soins spécialisés des nouveau-nés à risque et de ceux dont l'état s'est dégradé après la naissance.

Elles peuvent, dans des conditions précises, disposer d'un secteur de « soins intensifs néonataux » leur permettant notamment d'assurer, si nécessaire, une ventilation artificielle pendant quelques heures, et de prendre en charge les nouveau-nés à partir de 32 SA et de plus de 1 500 grammes, en l'absence de pathologies fœtales ou un peu avant, à savoir dans la 32e SA selon les possibilités ouvertes pour certains établissements en concertation régionale. Elles peuvent prendre en charge des enfants nés ou non dans l'établissement.

Les maternités de type IIA assurent des soins de néonatalogie. Les maternités de type IIB assurent des soins néonataux et intensifs. Cependant l'usage montre que cette typologie peut varier selon les réseaux et en conséquence faire varier ces définitions de type II A et II B.

Les maternités de type III

Elles disposent d'une unité d'obstétrique comme les maternités de type I et les maternités de type II. Elles disposent d'une unité de néonatalogie avec un secteur de soins intensifs et d'une unité de réanimation néonatale permettant la surveillance et les soins spécialisés des nouveau-nés présentant des détresses graves ou des risques vitaux. Elles peuvent prendre en charge des enfants nés ou non dans l'établissement.

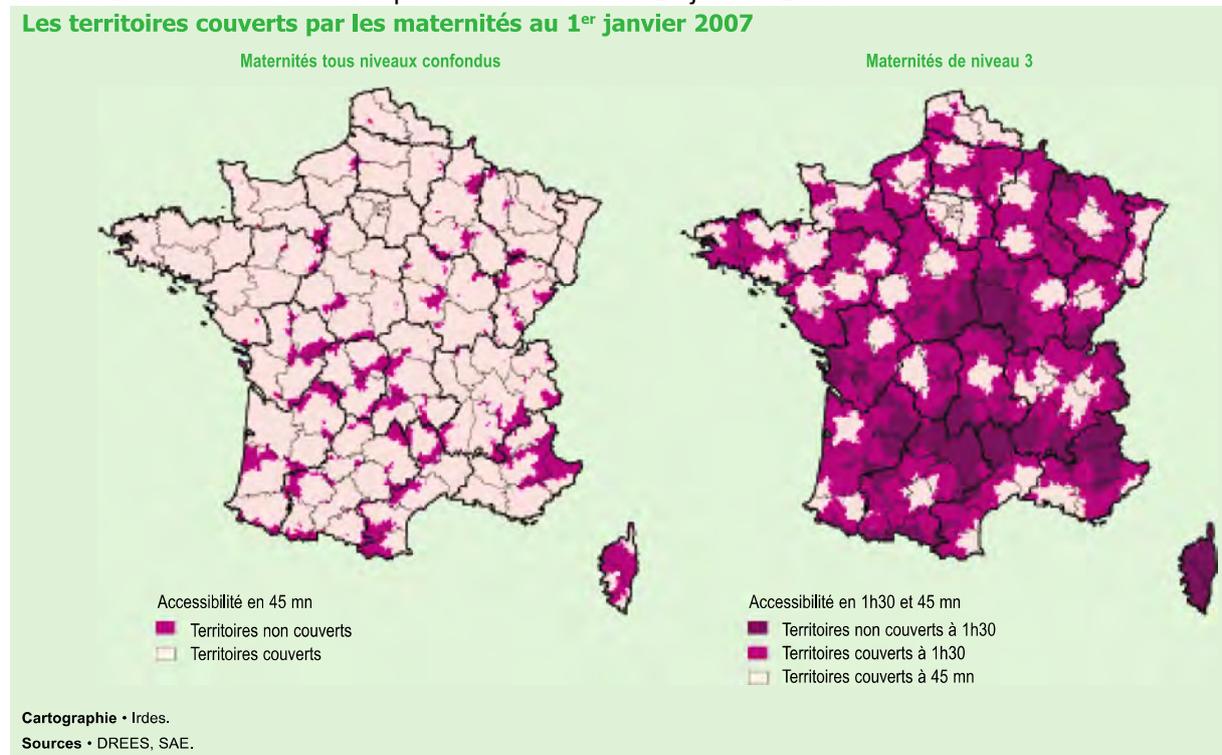
Les grands prématurés et les grands hypotrophes bénéficient d'une naissance dans une maternité de type III afin de diminuer les risques de mortalité et de morbidité. Leur orientation et leur « transfert *in utero* » sont la première motivation du fonctionnement en réseau de santé périnatale, et doivent rester le premier objectif médical. Selon les usages, les seuils de prise en charge sont aux alentours de 32 SA ou au-dessous de 1 500 grammes.

Source : HAS, 2009.

Pour moduler cette classification, nous précisons qu'une maternité de niveau élevé joue aussi le rôle de maternité de niveau inférieur pour son bassin d'attraction le plus proche.

La répartition des maternités est très inégale en France, avec, en particulier pour ce qui concerne la Bourgogne, le cas de la Nièvre, qui est intégrée à l'une des 3 grandes zones métropolitaines anormalement éloignées de toute maternité de niveau 3, à cheval sur la région Centre et Bourgogne.

Carte 3: Les territoires couverts par les maternités au 1^{er} janvier 2007.



Source : COLDEFY Magali et al. Distances et temps d'accès aux soins en France métropolitaine. DREES IRDES. Etudes et Résultats N° 764 juin 2011.

3.1.2. Suivi ambulatoire des femmes :

Nous allons évoquer le rythme des consultations de suivi de grossesse, les professionnels qui peuvent réaliser ce suivi, et enfin les lieux possibles.

3.1.2.1. Rythme réglementaire des consultations de suivi

Le rythme du suivi de grossesse est prévu par voie réglementaire. La réglementation impose que premier examen médical prénatal ait lieu avant la fin du troisième mois de grossesse (et la déclaration de grossesse avant le terme de 15 SA), et que les autres examens aient une périodicité mensuelle à partir du premier jour du quatrième mois et jusqu'à l'accouchement, soit 7 au total (art. L154 du Code de Santé Publique remplacé par l'art. L2122-1, et décret n° 92-143 du 14 février 1992

remplacé par l'art. R2122-1). L'HAS en 2007 dans ses recommandations *suivi et orientation des femmes enceintes*, a préconisé que la première consultation prénatale ait lieu avant 10 SA. Le contenu de chacune de ces consultations en matière d'examen complémentaires est bien défini dans l'art. R2122-2 du Code de la Santé Publique. Parallèlement à ce suivi médical, 8 séances de préparation à la naissance et à la parentalité sont systématiquement proposées. Nous verrons dans les chapitres suivants que l'un des critères de mauvais suivi de grossesse est basé sur le nombre de consultations prénatales réalisées.

3.1.2.2. Les professionnels impliqués dans le suivi de grossesse

La loi (articles sus-cités) précise que le suivi de grossesse peut être réalisé par une sage-femme ou un médecin. L'HAS en 2007 a publié des recommandations sur le suivi et l'orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées (graduations A B C).

En résumé : 4 types de suivi (gradués) sont recommandés :

- Suivi A : selon le choix de la femme, le suivi régulier peut être assuré par une sage-femme ou un médecin (généraliste, gynécologue médical ou gynécologue-obstétricien).
- Suivi A1 : idem A + l'avis d'un gynécologue-obstétricien et/ou d'un autre spécialiste est conseillé.
- Suivi A2 : idem A + l'avis d'un gynécologue-obstétricien est nécessaire. L'avis complémentaire d'un autre spécialiste peut également être nécessaire.
- Suivi B : le suivi régulier doit être assuré par un gynécologue-obstétricien.

Le texte de la recommandation décrit ensuite les pathologies et les suivis correspondants. Pour ce qui nous intéresse, si la future mère a des antécédents d'accouchement prématuré, le suivi recommandé est de type A2 précoce ou B. En cours de grossesse, si la future mère présente une menace d'accouchement prématuré, le suivi recommandé est de type B. Dans les 2 cas, il est possible d'adapter le suivi en fonction du terme.

3.1.2.3. Les différents lieux de suivi de grossesse

Les médecins généralistes exercent en cabinet médicaux libéraux et en PMI. Les sages-femmes exercent essentiellement en maternité publique ou privée, en PMI, et en cabinet libéral. Les gynécologues-obstétriciens exercent en maternité publique ou privée et en cabinet libéral. Les services médicaux

des établissements pénitentiaires sont des situations marginales. Ainsi le suivi de grossesse peut être réalisé en cabinet médical libéral, ou en PMI, ou en maternité publique ou privée.

3.1.2.4. Choix de la maternité d'accouchement

Au cours du 8^{ème} mois, la consultation de pré-anesthésie est une occasion de rapprocher la future mère de sa maternité d'accouchement. Au cours de la dernière consultation de suivi de grossesse à 9 mois, le professionnel de santé qui suit la grossesse et la future mère choisissent la maternité d'accouchement en fonction des risques identifiés et de leurs préférences, respectivement.

Dans le cas de naissance prématurée, le choix de la maternité n'est pas le fruit de la réflexion et de l'échange prévu par le suivi ci-dessus en amont de la naissance, car ces consultations n'auront pas encore eu lieu, sauf si la future mère a déjà accouché d'une enfant à terme ou si elle a déjà été hospitalisée ou suivie dans une maternité. Le choix sera plutôt un choix réalisé dans l'urgence et dicté par les risques maternofoetaux.

De plus, les recommandations HAS de 2009 concernant l'orientation des femmes entre les maternités en vue d'accoucher précisent 2 situations concernant la prématurité :

-Point 7.10 : en cas de grossesses multiples, il est nécessaire de réaliser une détermination précoce de la chorionicité (échographie vers 12 SA), et d'engager une discussion au sein des réseaux de périnatalité de la prise en charge adaptée.

-Point 7.13 : en cas de haut risque d'accouchement prématuré, le lieu d'hospitalisation doit être adapté au terme et à l'estimation pondérale du fœtus, discuté au cas par cas, mais il est recommandé de suivre ces recommandations : une maternité de type III si terme < 32 SA ou poids de naissance < 1500g. Si terme à 32 SA ou un peu avant, mais poids de naissance ≥ 1500g, type II possible (préférentiellement IIB).

Cette orientation se fera si besoin au moyen d'un transfert in utero, voire postnatal.

3.1.3. Pour les urgences obstétricales inopinées : implication des services d'urgences

Les complications hypertensives (éclampsie ou pré-éclampsie sévère, HELLP syndrom), les complications hémorragiques (hématome rétro placentaire, placenta praevia), et les entrées en travail prématuré inopinés à domicile, sont des exemples d'urgence qu'il n'est généralement pas

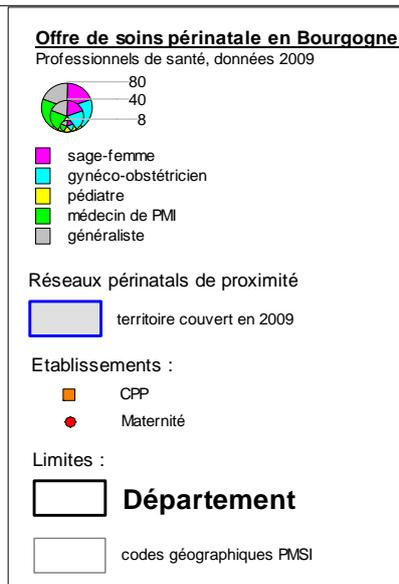
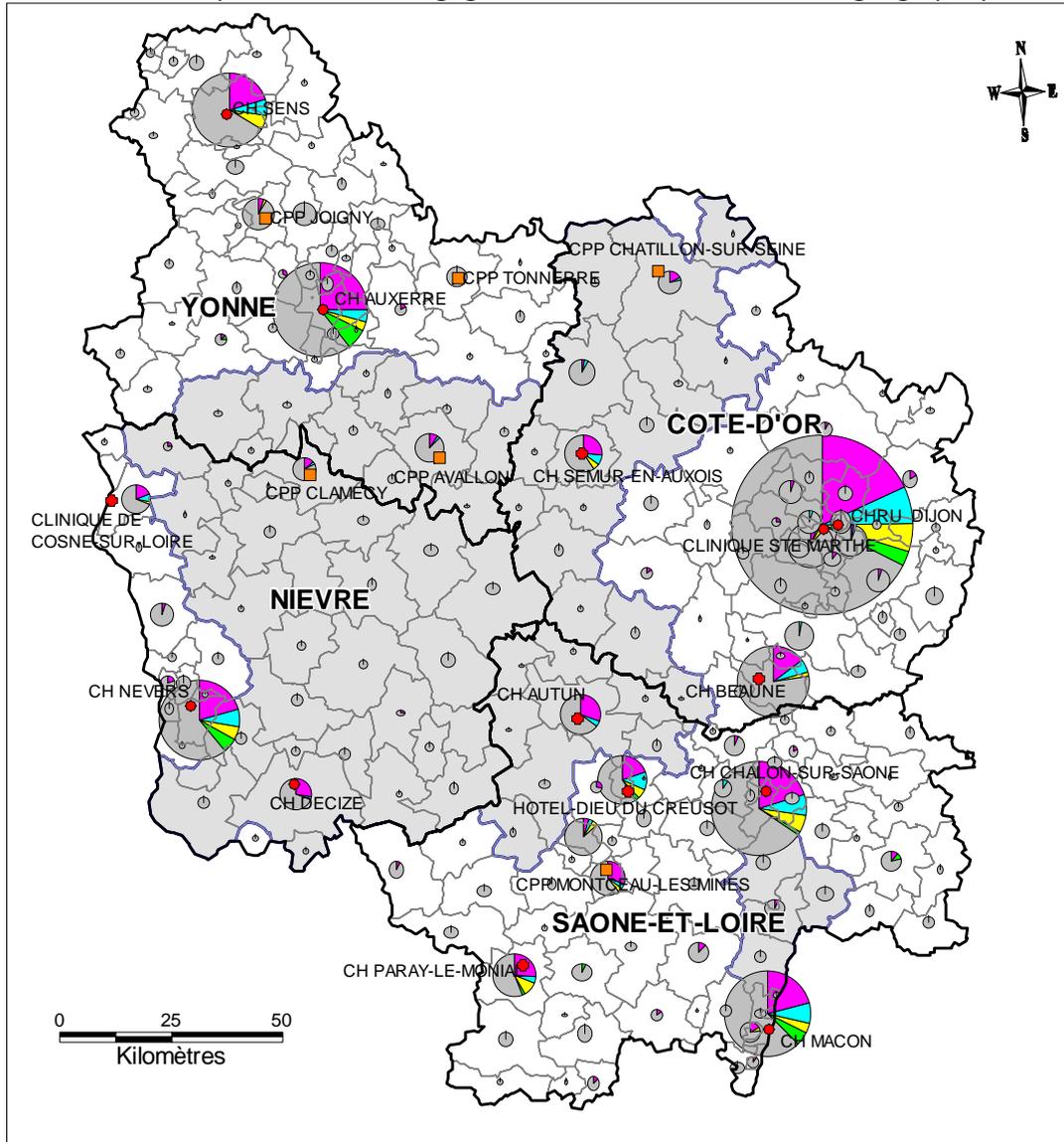
possible de transférer vers des maternités de niveau supérieur, et qui seront pris en charge par les urgences adultes classiques puis par l'équipe obstétricale de garde pour la mère et par les SMUR pédiatriques en relai pour l'enfant. La régulation est opérée par le centre 15. Le service départemental d'incendie et de secours (SDIS) a généralement le réseau le plus dense de sapeurs-pompiers pour le prompt secours, ils seront rapidement sur place, éventuellement secondés par le SAMU adulte, puis suivront un transport et un relai par l'équipe obstétricale de garde de la maternité la plus proche ou vers une maternité de niveau supérieur si cela est possible.

3.2. Organisation des soins périnataux en Bourgogne : des inégalités spatiales accusées

Nous l'avons dit en introduction, le contexte bourguignon est celui d'une diminution du nombre de maternités.

La carte 4 permet de poser les principaux acteurs de la périnatalité : les établissements (maternités, et nous verrons les service d'urgences), les professionnels libéraux, et les réseaux de santé. L'axe Dijon-Beaune-Chalon-S/S-Mâcon, l'axe Sens-Auxerre, et Nevers, correspondant aux trois plaines peuplées dont nous avons parlées au chapitre précédent, dévoilent un nombre significatif de professionnels de santé périnatale. Cette carte montre aussi la diagonale du vide qui traverse la Bourgogne du nord-est (Châtillon-sur-Seine) au sud-ouest (Decize) et qui correspond à peu près au Morvan et les hauts plateaux qui se prolongent en direction de Langres, ainsi qu'à l'implantation des réseaux périnataux de proximité.

Carte 4 : Offre de soins périnataux en Bourgogne en 2009, à l'échelle du code géographique PMSI.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, les Réseaux périnataux de proximité, répertoire ADELI 2009 complété O. Desplanches (sage-femme au RPB). Réalisation : Francis Michaut

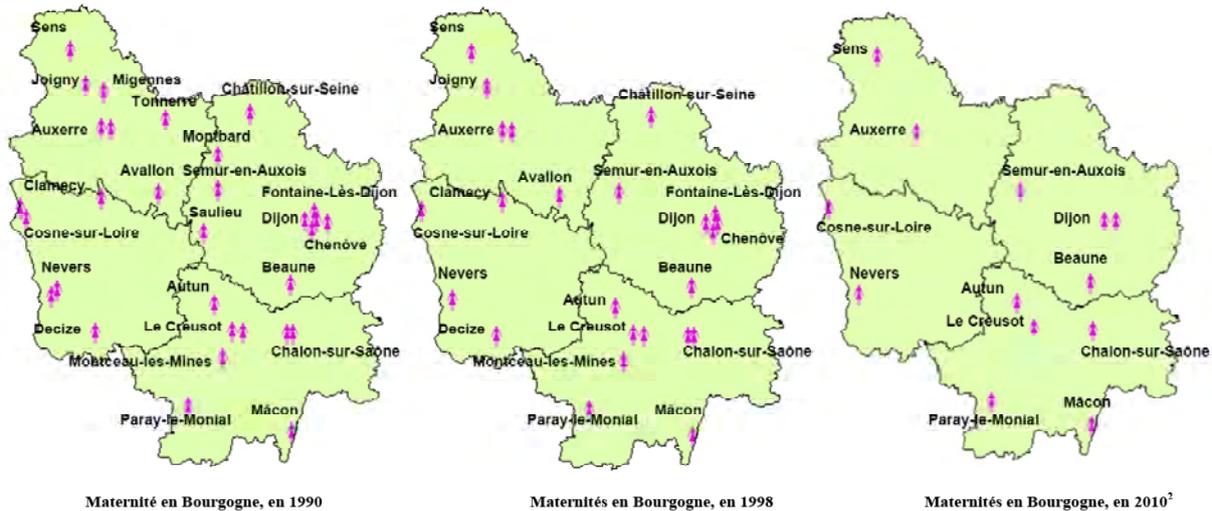
3.2.1. Les maternités

Les maternités qui constituent l'offre de soins périnataux hospitaliers en Bourgogne peuvent être décrites sous l'angle de leur nombre et de leur niveau de technicité.

3.2.1.1. Localisation des maternités, évolution en nombre depuis 1990

La Bourgogne comptait 31 maternités en 1990 et 13 en 2010. La raison de la fermeture des petites maternités de Bourgogne est réglementaire et a fait suite à plusieurs débats législatifs initiés dans les années 1994 en France sur la sécurité de la naissance et à l'attribution d'une surmortalité périnatale à la taille des petites maternités de moins de 300 accouchements (Rapport du Haut Comité de santé publique de E. Pons et F. Grémy, *La sécurité et la qualité de la grossesse et de la naissance : Pour un nouveau plan périnatalité*, 1994). Le décret 98-899 du 9 octobre 1998 stipula que « *l'autorisation d'obstétrique ne peut être accordée ou renouvelée, en application des articles L. 712-8 et L. 712-9, que si l'établissement justifie d'une activité minimale annuelle constatée, ou prévisionnelle en cas de demande de création, de 300 accouchements. Toutefois, elle peut exceptionnellement être accordée à titre dérogatoire lorsque l'éloignement des établissements pratiquant l'obstétrique impose des temps de trajet excessifs à une partie significative de la population.* » C'est en vertu de ce décret que nombre de petites maternités de proximité ont été fermées, malgré les réserves mentionnées dans le texte sur les temps de trajets excessifs. Pourtant à cette époque, il était déjà évoqué que la surmortalité dans les petites maternités était contestable et qu'une alternative existait sous la forme d'un accroissement des moyens des petites maternités (augmentation des moyens financiers et des professionnels des petites maternités, appui des autres maternités de plus de 300 accouchements par an, par le partage de personnels) et d'une mise en réseau des maternités, et qu'enfin ces fermetures placeraient certaines femmes à plus de 45 min d'une maternité, décourageraient les jeunes couples à s'installer en milieu rural, diminueraient l'attrait de la population pour les campagnes, conduiraient finalement à la désertification du milieu rural (source : base des questions au Gouvernement, Sénat, www.senat.fr). Dans le chapitre 6 nous reviendrons sur la réduction du nombre de maternités et l'éloignement physiquement des futures mères de leurs lieux d'accouchement.

Carte 5 : Evolution du nombre de maternités en Bourgogne.

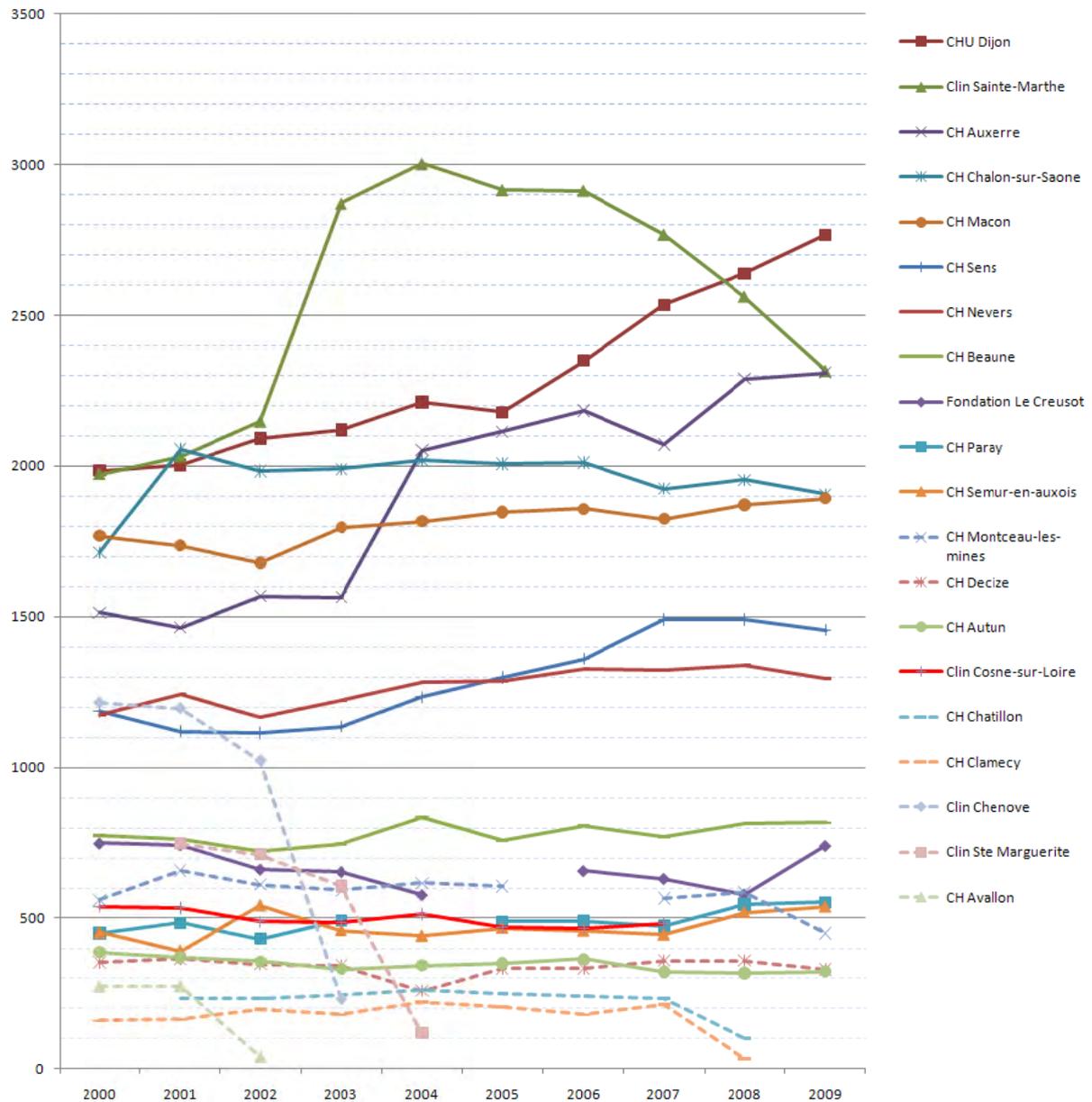


Source : Boursin A-L, *La prise en charge de la femme enceinte et de son enfant en Bourgogne*, faculté de science économique et de gestion de Dijon, 2010 ; SROS I, II et III de Bourgogne.

Voici les dates de fermeture des maternités depuis 2000 : Joigny en fin 1999-début 2000, Avallon en février 2002, Chenôve le 7.4.2003, Clinique Sainte Marguerite (Auxerre) le 31.03.2004, Clamecy le 31.3.2008, Châtillon-sur-Seine le 1.7.2008, Montceau-les-Mines le 17.10.2009 et Decize le 19.2.2010 (fermeture encore alléguée de temporaire en octobre 2012).

Les fermetures de petites maternités de proximité ont eu comme conséquence l'accroissement prévisible des activités des grandes maternités, comme l'illustre le cas de la maternité d'Auxerre dans le tableau 4 suivant.

Tableau 4 : Naissances par année et par établissement en Bourgogne de 2000 à 2009. *Les maternités aujourd'hui fermées ont leur ligne en pointillé et des années sont manquantes pour celles de Paray-le-Monial, Le Creusot, Montceau-les-Mines et Cosne-sur-Loire.*



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Ces restructurations hospitalières (fermeture des petites maternités) perturbent les pratiques professionnelles immédiatement avant la fermeture et donc notre caractérisation de l'offre de soins annuelle, par conséquent nous avons exclu les années 2002 et 2008 de certaines de nos études, en particulier sur la répartition des accouchements dans les maternités. Nous tiendrons compte de la distance séparant les domiciles des mères de prématurés (codes postaux) aux différentes maternités (communes), selon la présence de chacune des ces maternités aux différentes périodes encadrant les années 2002 et 2008.

3.2.1.2. Niveau des maternités

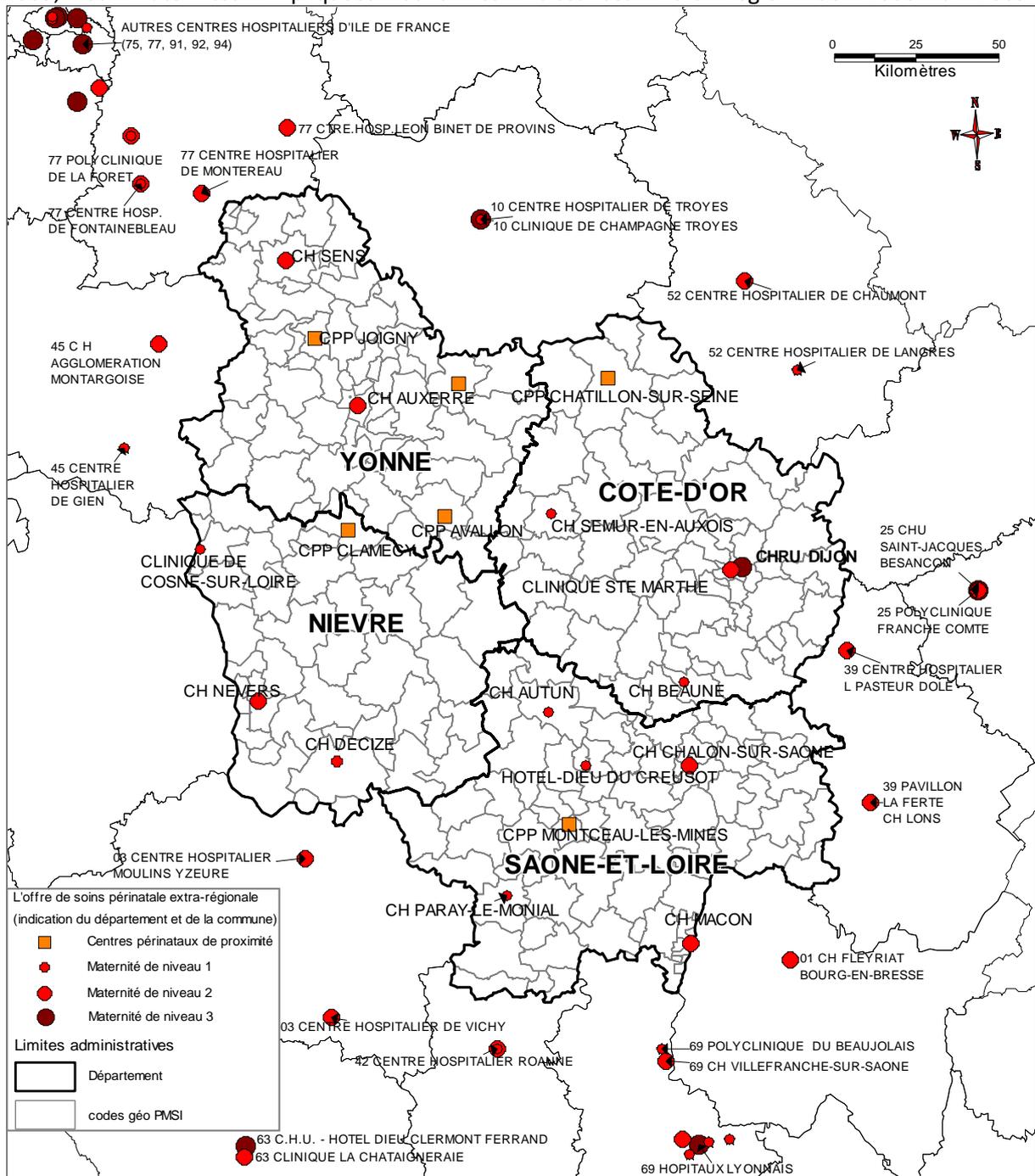
La Bourgogne ne compte qu'une seule maternité de niveau 3 située au CHU de Dijon. Elle est donc excentrée à l'est de la région, mais située sur l'axe autoroutier A6. Cette maternité est à une heure de celle du CHU de Besançon (niveau 3) et reliée à elle par une autoroute, ce qui fait de cette dernière une alternative possible pour les transferts en niveau 3 lorsque les lits de la réanimation du CHU de Dijon sont saturés.

Niveau 2 : parmi celles qui ont fermé une maternité était de niveau 2 (Clinique de Chenôve). Il reste 6 établissements, du Nord au Sud : 2 dans l'Yonne : CH Sens (IIA), CH Auxerre (IIB) ; 1 dans la Nièvre : CH Nevers (IIB) ; 1 dans la Côte-d'Or : Clinique Sainte Marthe (IIB) ; 2 dans la Saône-et-Loire : CH Chalon sur Saône (IIB) et CH Mâcon (IIA puis IIB en 2008). Donc en Côte-d'Or les 2 niveaux 2-3 sont concentrés à Dijon, et dans la Nièvre le niveau 2 est unique et excentré à l'ouest de la région.

Niveau 1 : 6 maternités fermées de 2000 à 2009 sont de niveau 1 (dont seule la maternité du CH Montceau-les-Mines était Ip). Les maternités de niveau 1 qui ont traversé cette période sont au nombre de 6 : la Clinique de Cosne-sur-Loire dans la Nièvre (I) ; le CH de Semur-en-Auxois (Ip) et CH de Beaune (Ip) en Côte-d'Or ; le CH de Autun (Ip), la Fondation Hôtel-Dieu du Creusot (Ip), et le CH de Paray-le-Monial (Ip) en Saône-et-Loire. Il n'y en a plus dans l'Yonne, mais notons que les maternités de Semur-en-Auxois et de Cosne-sur-Loire sont proches de l'Yonne (16 et 20 km respectivement).

L'espace couvert par les maternités laisse de côté les territoires du centre de la Bourgogne, certes peu peuplés mais fragilisés. N'oublions pas que les CPP n'apportent pas les prestations d'une maternité. Ils sont concentrés dans l'Yonne (Joigny, Tonnerre, Avallon) ou proches de ses limites avec les départements voisins (Châtillon-sur-Seine, Clamecy). Quarante-et-une maternités hors région sont impliquées dans les fuites hors région. C'est un indicateur des forces centrifuges de la région. Noter la proximité de certaines maternités extra-régionales, ce qui rendra difficile le traitement des codes géo PMSI limitrophes (Montereau, Dole, Lons-le-Saunier).

Carte 6: Offre de soins périnatale régionale et extra-régionale : maternités et CPP de Bourgogne en 2009, et maternités impliquées dans les naissances hors région de 2000 à 2009.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, Statistique Annuelle des Etablissements de Santé.
Réalisation : Francis Michaut.

3.2.2. Les médecins libéraux

Il existe 2 répertoires officiels des professions médicales et paramédicales : le fichier ADELI et les fichiers tenus à jour par les ordres professionnels.

3.2.2.1. Le répertoire ADELI 2009

Selon le répertoire ADELI de la Bourgogne tenu à jour par la DRASS aujourd'hui l'ARS de Bourgogne, en 2009 il y avait 2810 médecins généralistes dans la région. Dont 1704 exerçaient en consultations : 1649 en cabinet libéral et 55 en PMI. Ces 1649 se décomposent en 681 en Côte-d'Or, 176 dans la Nièvre, 486 dans la Saône-et-Loire, et 306 dans l'Yonne. Etant donné les activités mixtes de certains médecins (essentiellement des vacations dans les hôpitaux généraux, dans des maisons de retraite, dans des hôpitaux locaux), ils représentaient 1492 équivalents temps pleins.

Pour ce qui est des sages-femmes, le fichier ADELI (corrigé par le Réseau Périnatal de Bourgogne) fait état de 509 sages-femmes, dont 392 hospitalières, 67 libérales, 26 en PMI, 19 en CPP et 5 dans les réseaux périnatals de proximité. Ces 509 se décomposent en 185 en Côte-d'Or, 61 dans la Nièvre, 165 dans la Saône-et-Loire, et 98 dans l'Yonne.

Les gynéco-obstétriciens hospitaliers et libéraux sont en nombres très proches : respectivement 76 et 84. Ils sont 30 hospitaliers et 39 libéraux en Côte-d'Or, 9 hospitaliers et 9 libéraux dans la Nièvre, 25 hospitaliers et 25 libéraux dans la Saône-et-Loire, et enfin 12 hospitaliers et 11 libéraux dans l'Yonne. Ces 160 professionnels représentent 138 équivalents temps pleins.

Enfin, la Bourgogne compte 119 pédiatres, répartis en 52 en Côte-d'Or, 10 dans la Nièvre, 37 dans la Saône-et-Loire, et 20 dans l'Yonne. Parmi ces 119, 72 sont hospitaliers, 35 sont libéraux et 12 exercent en PMI. Ils représentent 106 équivalents temps pleins.

3.2.2.2. Le conseil national de l'ordre des médecins

Le premier atlas de la démographie médicale de l'Ordre des Médecins est paru en 2007.

La densité médicale de la Bourgogne est en moyenne inférieure à la moyenne nationale, mais cela cache des différences importantes entre départements. La densité de médecins généralistes en Côte-d'Or est comparable à la moyenne nationale et la densité en spécialistes est nettement au dessus de la moyenne nationale. La présence du Centre Hospitalo-Universitaire à Dijon explique la surreprésentation des spécialistes dans ce département. La densité de médecins spécialistes est deux fois moins importante dans la Nièvre comparé à la Côte-d'Or.

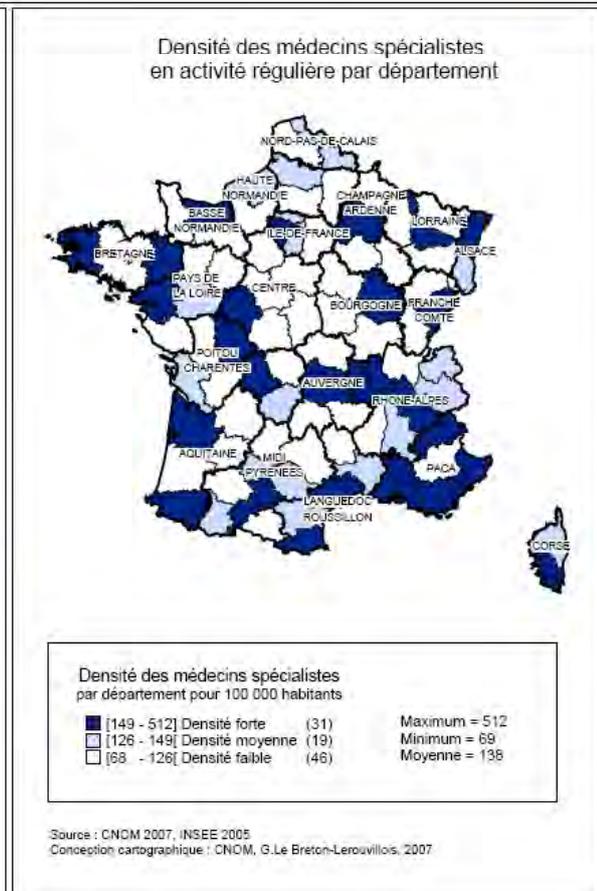
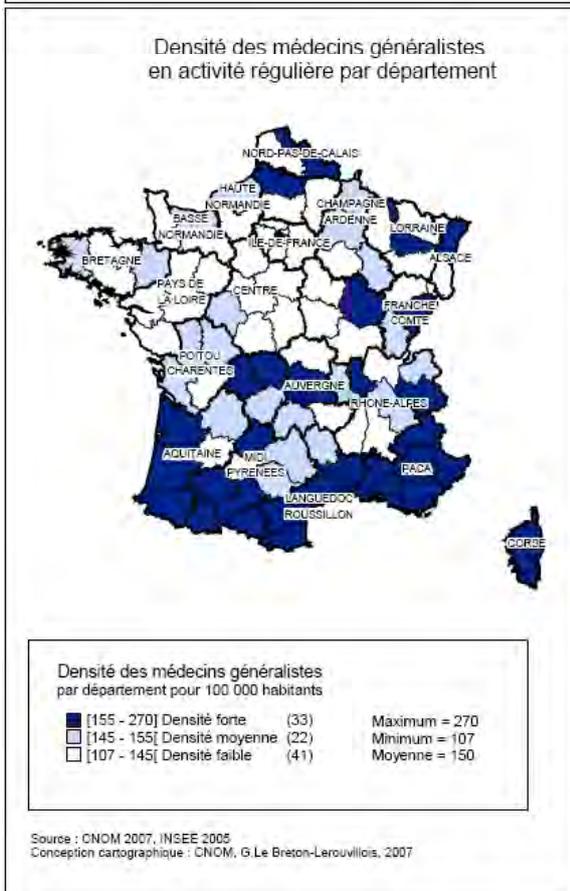
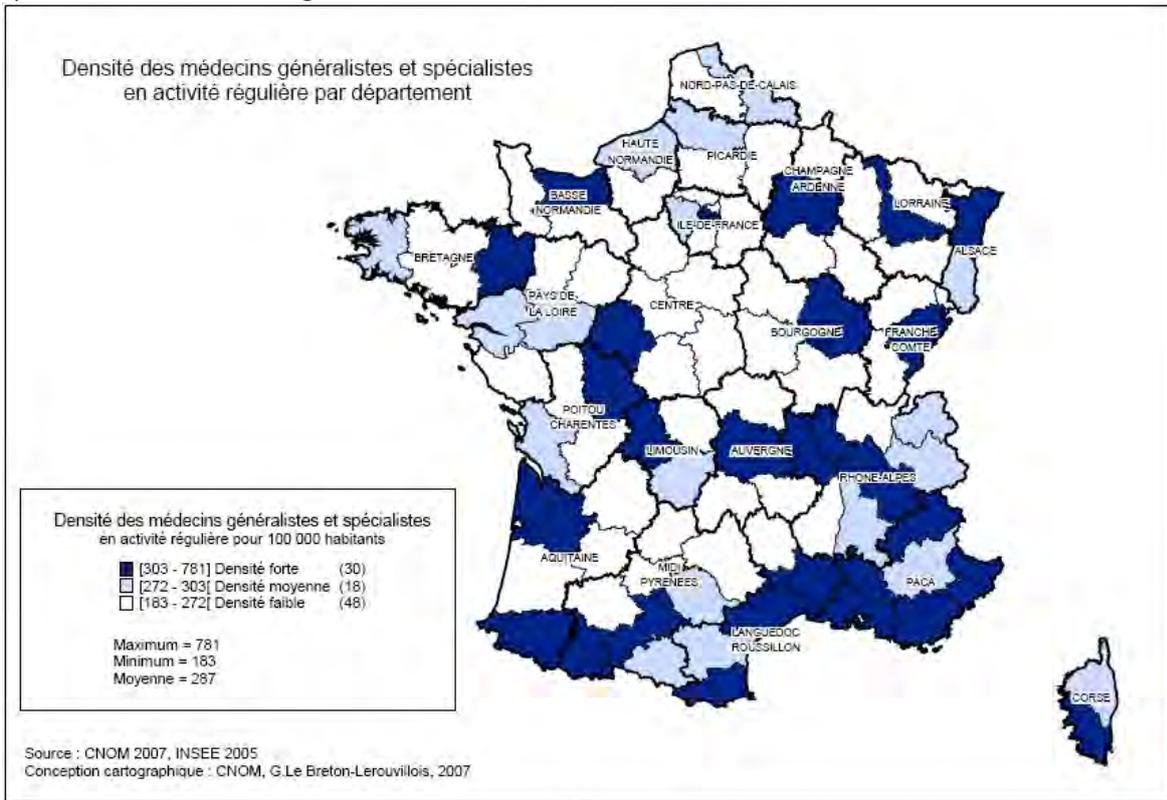
Tableau 5: densité moyenne en France au 1^{er} janvier 2007 pour 100 000 habitants.

	Densité de médecins généralistes	Densité de médecins spécialistes	Densité de gynéco-obstétriciens	Densité de pédiatres	Total
Cote d'Or	172,5	194,7	2,14	10,33	367,3
Nièvre	148,2	100,5	5,41	3,60	248,6
Saône-et-Loire	139,9	118,3	3,11	5,49	258,2
Yonne	144,9	99,4	2,35	4,11	244,3
Bourgogne	152,4	136,1	2,96	6,47	288,5
France	171,9	170,3	3,33	10,26	342,3

Source : Conseil National de l'Ordre des Médecins

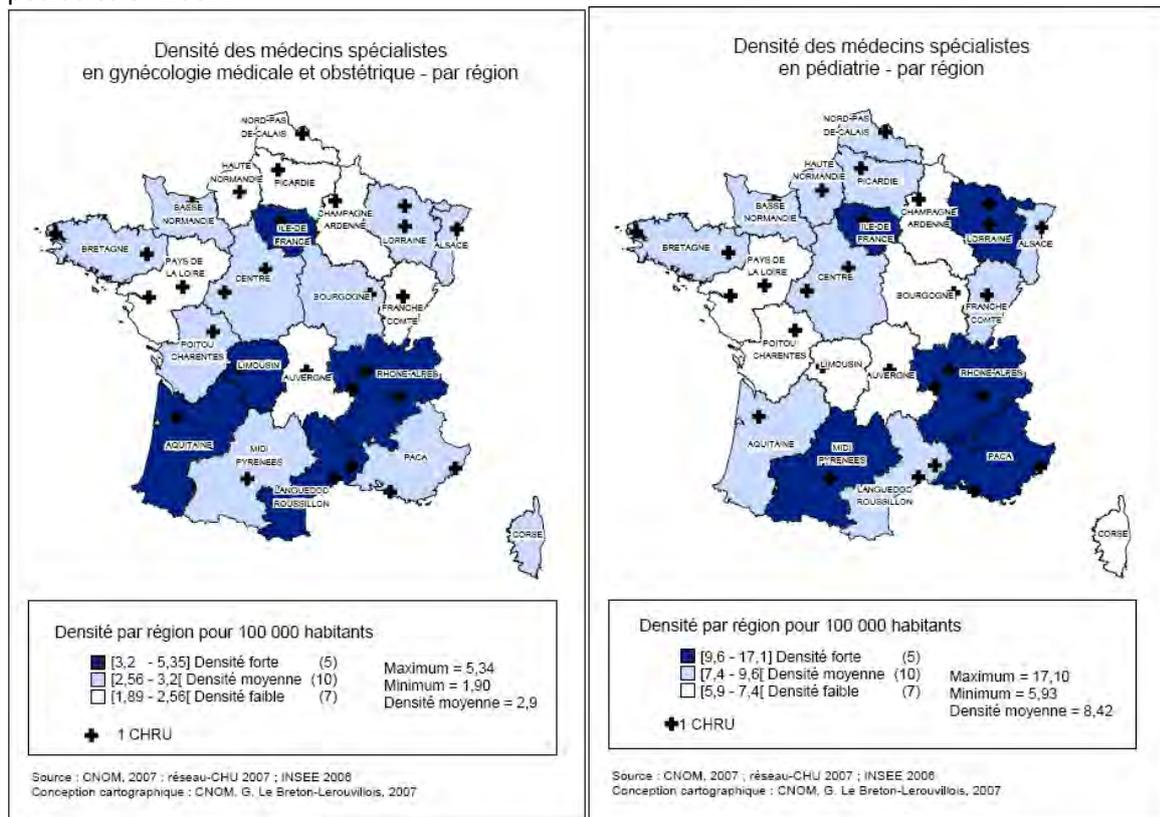
En matière des spécialistes, la densité régionale de gynéco-obstétriciens est proche de la moyenne nationale mais elle est particulièrement basse dans l'Yonne et dans la Côte-d'Or. La densité élevée des gynéco-obstétriciens dans la Nièvre doit être relativisée car ils ont un âge proche de la retraite. La densité régionale en pédiatre est inférieure à la moyenne nationale, et au niveau départemental, seule la Côte-d'Or a des valeurs proches de la moyenne nationale. En résumé l'Yonne et la Nièvre sont les plus touchées par la faible démographie médicale de la Bourgogne.

Carte 7: place des départements de la Bourgogne en terme de densité de médecins généralistes et spécialistes en activité régulière en 2007.



Source : Conseil National de l'Ordre des Médecins. L'atlas de démographie médicale en France, situation au 1^{er} janvier 2007

Carte 8: place de la région Bourgogne en terme de densité de gynécologues-obstétriciens et pédiatres en 2007.



Source : Conseil National de l'Ordre des Médecins. L'atlas de démographie médicale en France, situation au 1^{er} janvier 2007

3.2.3. Les réseaux périnataux régional et de proximité

Les réseaux sont des organisations originales des professionnels de santé, centrées sur les patients dans une thématique médicale, et transversale sur le plan des corporatismes professionnels puisqu'elles intègrent plusieurs catégories de professionnels médicaux et paramédicaux. La présentation et l'évaluation des réseaux périnataux seront faites au chapitre 8.

3.2.4. Les officines de pharmacie

Les officines de pharmacie jouent un rôle de dispensation des médicaments (contraceptifs oraux, tests de grossesse, acide folinique, médicaments de l'IVG médicamenteuse...), mais également de conseils divers (médicaments interdits pendant la grossesse, messages de prévention et d'éducation pour la santé) et parfois de prise de tension artérielle ou de relai pour les prélèvements sanguins que les infirmières déposent dans la pharmacie.

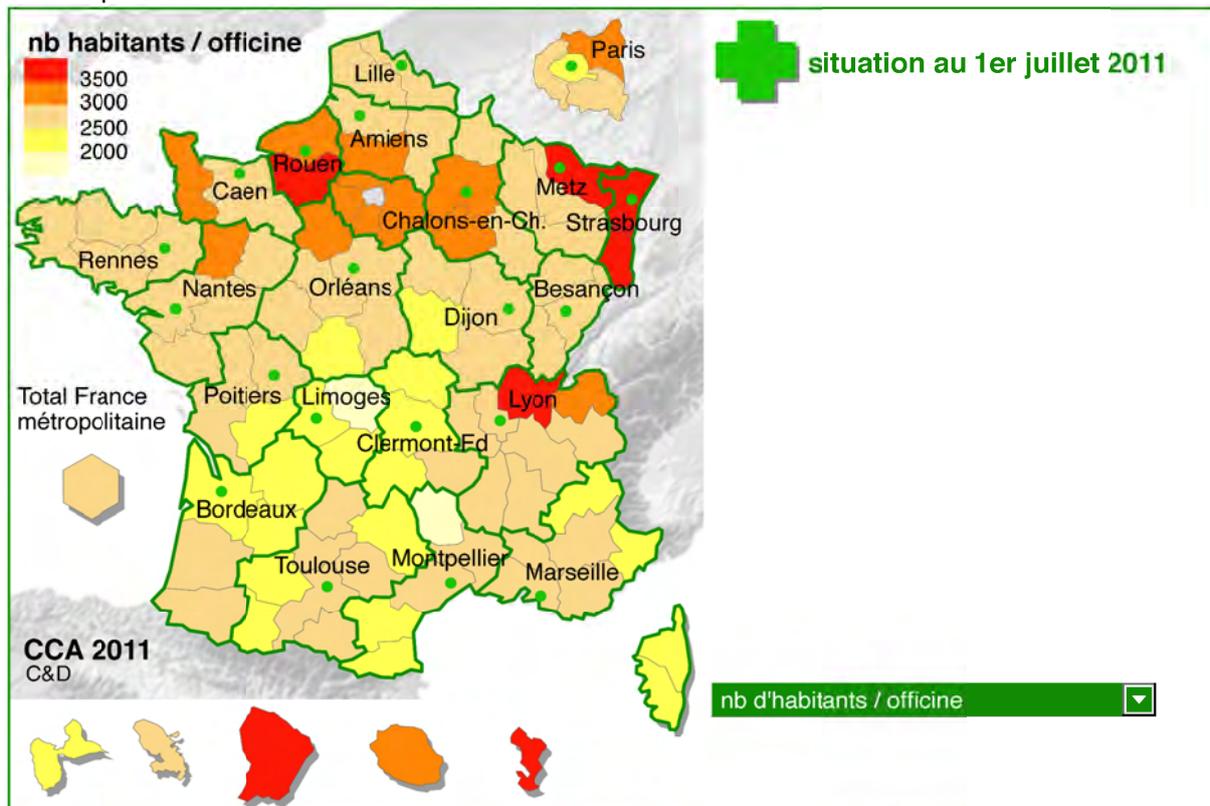
La loi dite « HPST » du 21 juillet 2009 (art. L5125-1-1 A) officialise des missions qui n'étaient pas présentes dans les précédents articles du Code de Santé Publique mais que les pharmaciens exerçaient déjà plus ou moins régulièrement :

- Ils contribuent aux soins de premier recours;
- Ils participent à la coopération entre professionnels de santé ;
- Ils participent à la mission de service public de la permanence des soins ;
- Ils concourent aux actions de veille et de protection sanitaire organisées par les autorités de santé ;
- Ils peuvent participer à l'éducation thérapeutique et aux actions d'accompagnement de patients ;
- Ils peuvent proposer des conseils et prestations destinés à favoriser l'amélioration ou le maintien de l'état de santé des personnes ;
- Ils peuvent être aussi appelés à des fonctions de pharmaciens référents ou pharmaciens correspondants dans certains établissements ou au sein d'équipes de soins.

L'implication des officines dans les réseaux de toxicomanies ou d'infection VIH est bien connue. Il est possible qu'elles jouent un rôle auprès des futures mères présentant l'une ou ces 2 affections.

La régulation de l'installation des officines de pharmacie est inscrite dans la Loi (art. L5125-1 et suivants, en particulier le 10) et suit les règles suivantes : la création est possible dans une commune dépourvue de plus de 2500 habitants ou dans une zone particulière d'aménagement du territoire (zones franches urbaines / zones urbaines sensibles / zones de redynamisation urbaine / zones de revitalisation rurale). Si, dans les 2 ans qui suivent la publication du recensement ou de son inscription dans une des catégories de zones ci-dessus, aucune officine préexistante n'a demandé son transfert ou son regroupement dans cette commune, une création est possible. Les créations supplémentaires sont possibles par tranche de 3500 habitants supplémentaires (source : CNOP). Ainsi, l'Ordre des Pharmaciens atteint son objectif de densité homogène : une officine pour 2500 à 3500 habitants.

Carte 9: Densité d'officines de pharmacie en France. La densité moyenne en métropole est d'1 officine pour 2798 habitants.



Source : site Internet du Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens, aout 2011.

Selon le CNOP, au 1^{er} juillet 2011, les officines sont au nombre de 181 en Côte-d'Or, 92 dans la Nièvre, 218 en Saône-et-Loire et 121 dans l'Yonne. La densité s'élève à 1 officine pour 2882 habitants en Côte-d'Or, pour 2398 dans la Nièvre, pour 2541 en Saône-et-Loire et pour 2829 dans l'Yonne, soit un coefficient de variation maximal de 10%. Selon la base permanente des équipements 2007 et 2010 (source : INSEE), la Bourgogne comptait 637 officines en 2007 et 641 en 2010, soit un chiffre stable. En 2010 elles se répartissent en 190 en Côte-d'Or, 97 dans la Nièvre, 224 en Saône-et-Loire et 130 dans l'Yonne.

Les Bases Permanentes des Equipements permettent de connaître le nombre d'officines par commune, donc par code postal ou code PMSI et de tenir compte de cette offre de soins dans les analyses multiniveaux que nous réaliserons à la fin de cette thèse. Il n'est pas exclu que, dans nos analyses, les officines de pharmacie jouent un rôle de proxys des services aux personnes dans son sens le plus général.

3.2.5. Les services d'urgences, SAMU, SDIS, Ambulances

Les transports urgents, médicalisés ou non, leur régulation et les services d'accueil des urgences jouent un rôle dans les évènements périnataux graves ou urgents et dans les accouchements hors structure (à domicile ou sur le trajet).

La collaboration et le partage des secteurs entre SAMU et entre ambulance et sapeurs-pompiers donnent des choses étonnantes. Par exemple, une convention a été signée entre le SAMU 71 et 58, convention qui place 2 cantons de la Nièvre sous la régulation du SAMU 71. Ce sont les cantons de Château-Chinon (15 communes) et de Montsauche (10 communes). La raison semble en être l'absence d'implantation du SAMU 58 dans tout le territoire du Morvan, avec pour conséquence que ce sont les sapeurs-pompiers de la Nièvre qui interviennent, accompagnés par les médecins généralistes sapeurs-pompiers volontaires installés dans le secteur (source : Roussot Adrien, mémoire de master 2 de géographie de la santé, 2009-2010).

Cependant, si le délai d'intervention peut être raccourci par la proximité d'un centre de secours ou d'une société d'ambulance, le trajet du domicile à la maternité la plus proche reste prépondérant. Cette proximité raccourcit le délai d'accès au domicile de la femme enceinte, mais il reste le trajet retour vers la maternité. A comparer, nous nous attendons à effet plus faible de l'éloignement des services d'aide médicale urgente, et à un effet plus fort de l'éloignement à la maternité la plus proche.

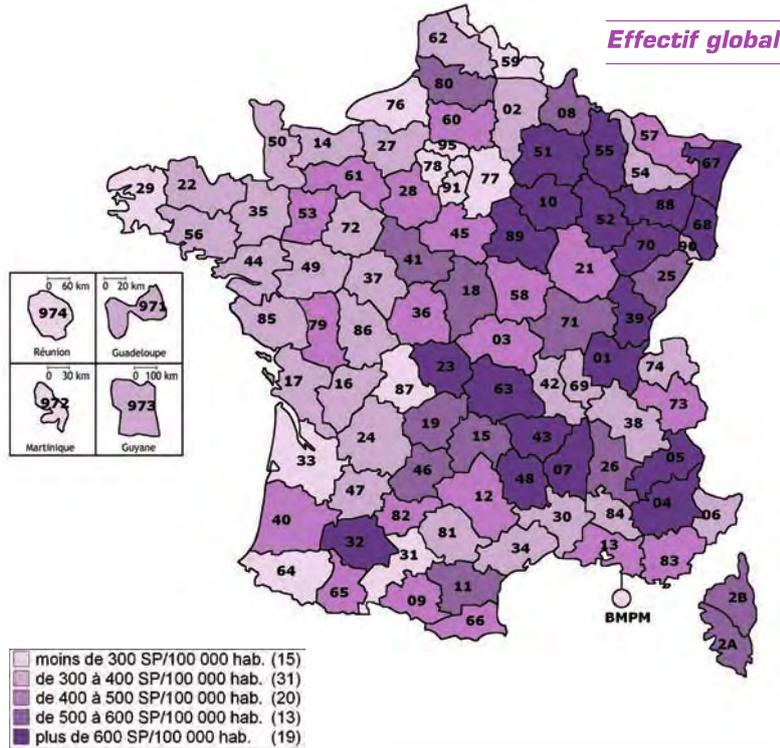
3.2.5.1. Les services d'urgence

Les transports urgents médicalisés partent des établissements sanitaires dont un grand nombre d'entre eux possèdent une maternité. Ainsi la localisation des ces services sont identiques à la localisation des maternités.

3.2.5.2. Les Services départementaux d'incendie et de secours et les ambulances

Les SDIS et les ambulances constituent un transport non médicalisé des femmes enceintes. Leur localisation est en général proche des domiciles. Des conventions entre SDIS et ambulances régissent le partage du territoire ou des pathologies prises en charge à la demande du centre 15.

Carte 10: Densité de sapeurs pompiers, en 2010.



Source : Direction Centrale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises.

La base de données des sociétés d'ambulance est disponible sur la Base Permanente des Equipements diffusés par l'INSEE. Dans la base 2007, l'INSEE recensait 47 sociétés d'ambulances dans la Côte-d'Or, 27 dans la Nièvre, 52 dans la Saône-et-Loire et 39 dans l'Yonne.

Les véhicules de secours et d'assistance aux victimes, VSAV, sont en général dans les centres de secours. Les centres de première intervention en sont dépourvus, cependant il y a des exceptions.

Dans nos analyses, nous prendrons en compte en priorité la proximité des services des urgences hospitaliers vers lesquels les ambulances et les VSAV conduisent les mères. Si nous souhaitons affiner le temps de trajet, alors nous devons prendre en compte les centres de secours disposant d'un VSAV, et les médecins généralistes et sages-femmes libérales qui pourraient médicaliser une femme enceinte jusqu'aux urgences ou réaliser une jonction avec le SAMU.

3.3. Conclusion

Le suivi de grossesse est important et réglementé à un minimum de 7 consultations prénatales. Le professionnel recommandé pour ce suivi est fonction des antécédents et des pathologies en cours de grossesse, et il fait intervenir les médecins généralistes, les sages-femmes et les gynécologues-obstétriciens. La densité de ces professionnels de santé est moins importante en Bourgogne qu'en France métropolitaine. Indépendamment de ces recommandations, le médecin généraliste est l'acteur le plus nombreux et le plus répandu. Il est probable que la commune où il y a une sage-femme ou un gynécologue-obstétricien, il y ait aussi un médecin généraliste. Ceci aura une importance lorsque, en mesurant la distance aux maternités de différents niveaux, aux médecins généralistes, aux services d'urgences et aux officines de pharmacie, nous traduirons l'accessibilité des femmes enceintes à l'offre de soins pour évaluer l'impact jusque-là inconnu des restructurations sur les accouchements prématurés.

DEUXIEME PARTIE

Les constats

Chapitre 4 : Prématurité en Bourgogne

Dans ce chapitre nous allons vérifier l'hypothèse selon laquelle le risque de prématurité est hétérogène sur le territoire Bourguignon. Nous pensons que les facteurs de risque de prématurité forment un système complexe de relations faisant intervenir des disparités géographiques d'accès aux soins et des facteurs de risque sociaux de pathologies périnatales. Certains de ces risques peuvent être compensés par des mesures adaptées, alors ils ne seront plus source de disparité.

Si cette hypothèse est vraie, nous devrions observer des configurations spatiales particulières du taux d'incidence de la prématurité, faites de zones avec des faibles taux et des zones de forts taux de prématurité. Ces configurations devraient trouver leur explication dans ce système complexe de relations au moyen d'une approche écologique mettant en relations les variables explicatives et les données sur la prématurité.

4.1. Matériel : le PMSI standard et le PMSI élargi

Les sources des données que sont le PMSI et les données du RPB seront abordées dans un prochain chapitre. Le choix du code géo PMSI est une échelle imposée par la disponibilité des données du PMSI.

4.1.1. Analyse des fuites avec le PMSI

Parce que les mères se déplacent depuis leur domicile jusqu'à la maternité d'accouchement, certaines d'entre elles franchissent des limites administratives et des frontières régionales. Les décideurs ayant la charge d'administrer les territoires découpés administrativement vivent la frontière comme une barrière financière : à l'intérieur des limites les budgets régionaux peuvent subventionner des actions, mais en dehors cela n'est pas possible, ou limité, ou objet de conventions spécifiques et mesurées. La population qui habite près des frontières régionales ou départementales nous étonnent toujours par leur capacité à s'affranchir de ces limites et à utiliser les ressources sanitaires là où elles se trouvent, le critère principal étant la proximité. Lors de mes déplacements au sud de l'Yonne (Etais-la-Sauvin, Sainpuits) je constate avec quelle évidence la population consulte à la clinique de Cosne-sur-Loire plutôt qu'Auxerre ou Avallon, et franchit ainsi les limites

départementales. Lorsque je me déplace à l'ouest de l'Yonne (Bléneau, Champignelles), la population et en particulier les parturientes recourent aisément aux établissements de Montargis et Gien et franchissent ainsi les limites régionales. En résumé, mon sentiment est que les patients qui habitent près des frontières départementales ou régionales se sentent appartenir aux 2 côtés de cette limite. Mais cela se traduit dans les bases de données décrites ci-dessus par une différence entre la région de résidence (lieu où la naissance est domiciliée) et la région de naissance (lieu où la naissance est enregistrée).

Dans la mesure où la base de données périnatales du Réseau Périnatal de Bourgogne décrit uniquement les accouchements ayant eu lieu dans les maternités de Bourgogne, elle crée une distorsion entre le lieu d'accouchement et le lieu de résidence : des entrées pour les femmes résidant hors Bourgogne mais accouchant en Bourgogne, et des fuites pour les femmes résidant en Bourgogne et accouchant dans une maternité hors Bourgogne. Si les entrées sont dans la base périnatale, les fuites n'y sont pas. Ainsi, il faut avoir recours à la base nationale PMSI pour analyser les fuites.

En pratique, il faut rechercher dans la base PMSI nationale les mères dont le code PMSI du domicile est en Bourgogne mais dont la maternité d'accouchement (identifiée par son code FINESS) est située hors Bourgogne. Le taux de fuite dans un code PMSI sera le rapport du nombre de mères ayant accouché hors Bourgogne sur le nombre total de mères ayant accouché (en ou hors Bourgogne réunies).

4.1.2. Exclusions des codes géo PMSI pour taux de fuites élevé

Contrôler les fuites et les entrées régionales pour l'analyse de la prématurité est important car il s'opère un transfert des mères en fonction de leur état de santé vers des maternités de niveau supérieur. Les fuites ne sont donc a priori pas indépendantes de la prématurité ni le fruit du hasard. Plus exactement, si une maternité exerce une attraction sur certains territoires situés à la limite régionale, les fuites y seront probablement d'autant plus grandes que la maternité possède une technicité supérieure à l'offre locale dans le cas où la santé des mères ou du futur enfant est sévère. Il en résulterait une minoration du taux de prématurité dans ces territoires. En pratique, l'incertitude sur le taux de prématurité réel de ces secteurs est telle qu'il est nécessaire de les exclure de nos calculs.

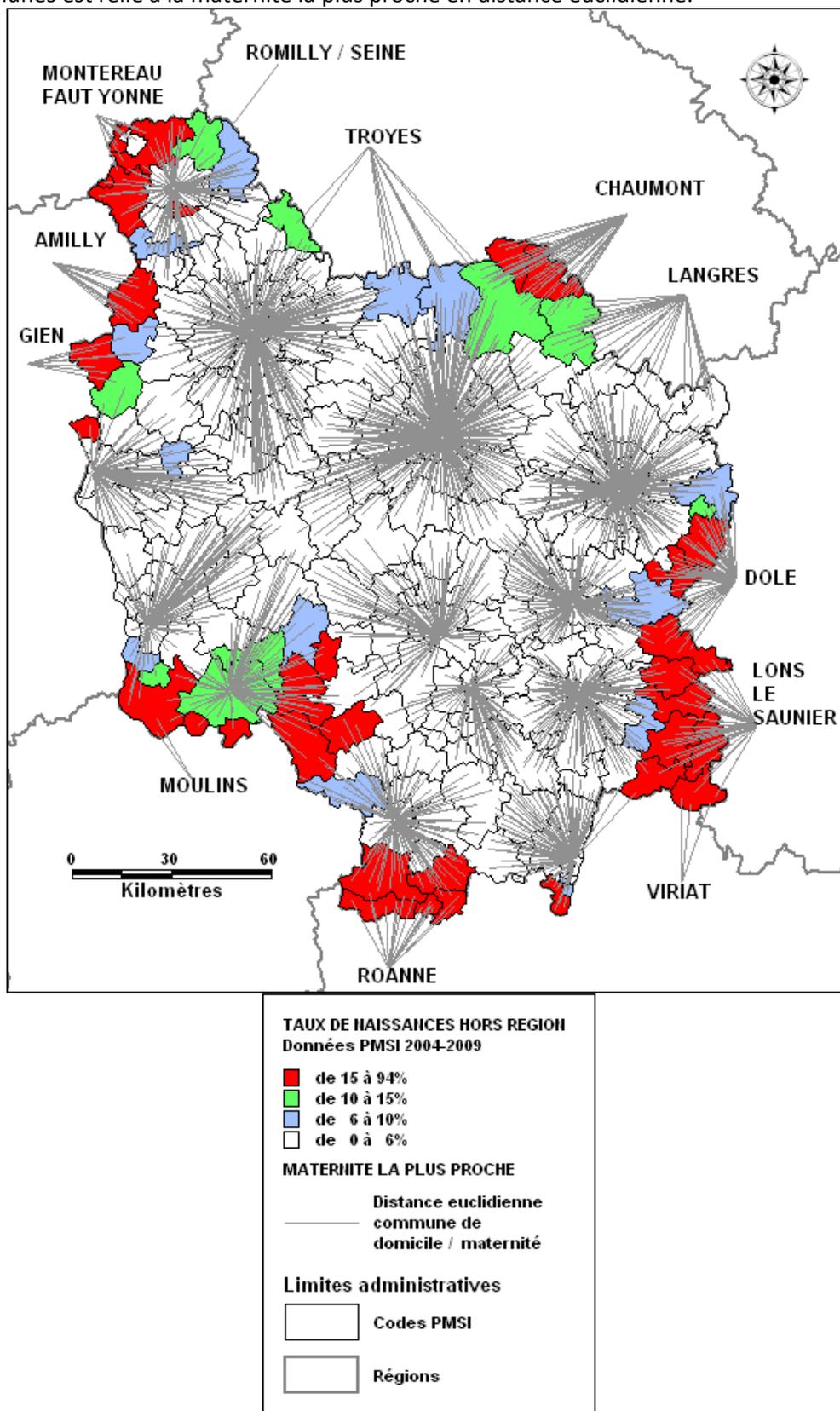
Il n'est pas exclu que les fuites aient lieu depuis l'intérieur de la région Bourgogne et non pas exclusivement aux limites régionales, parce que la proximité n'est pas le seul élément de choix d'une maternité (Combiere E, 2004). En face du taux de fuite, il est intéressant de noter quelle est la maternité la plus proche, afin de présumer d'une raison qui ne serait pas la proximité de la maternité, mais toute autre considération liée à la réputation des maternités et aux comportements humains. Il n'est pas non plus exclu que les fuites varient avec la dynamique de fermetures de maternités de proximité, qui s'opèrent depuis 1998 autant dans qu'en dehors de la Bourgogne : le sujet est intéressant mais dépasse le cadre de cette thèse.

La carte 11 présente, aux côtés des taux de fuites hors régions des naissances (sans considération de terme) par codes PMSI, par un trait la maternité la plus proche en distance euclidienne par communes, c'est-à-dire celle qui serait choisie sur le critère de proximité. Elle constitue une simple observation mais suggère des hypothèses lorsque la maternité choisie n'est visiblement pas la plus proche.

Dans les territoires entourant Sens, Decize, et Langres, les taux de fuites et la proximité de la maternité révèlent a priori des incohérences. Autour de Sens et Decize, des fuites hors région importantes sont visibles dans les codes PMSI proches des maternités qui sont donc l'objet d'une répulsion et par conséquent une fuite hors région. A l'inverse, autour de Langres, les fuites sont faibles hors région dans les codes PMSI proches de la maternité de Langres qui est aussi l'objet d'une répulsion. Donc ici, deux exemples de fuites et d'entrées en Bourgogne sont bien identifiées par ce que la proximité n'a pas été l'élément du choix de la maternité d'accouchement.

Pour vérifier que les taux de prématurité sont minorés dans les territoires où les fuites sont importantes, nous allons étudier où les femmes domiciliées en Bourgogne vont accoucher hors Bourgogne. Nous rappelons ici que nous sommes limités par l'absence de l'indication du terme dans les bases PMSI avant 2009 (la prématurité y était un diagnostic possible) et par l'absence des fuites dans la base de données périnatales du Réseau Périnatal de Bourgogne.

Carte 11 : taux de naissance hors région et maternité la plus proche en Bourgogne. Chaque centroïde de communes est relié à la maternité la plus proche en distance euclidienne.



Source des données : PMSI 2004 à 2009, INSEE 2010 pour les maternités hors région. Réalisation : E. Combiér (Centre d'Epidémiologie et de Santé Publique de Bourgogne).

En conséquence, nous allons étudier les fuites de l'ensemble de naissances (sans considération de terme) dans la base PMSI nationale de 2004 à 2009, qui sont les années pour lesquelles nous disposons des données et parce que notre période d'étude de la prématurité s'étend de 2000 à 2009. Ensuite, parce que le PMSI contient l'indication du terme depuis 2009, nous allons vérifier que les taux de prématurité sont minorés dans les zones où les fuites hors Bourgogne sont importantes.

4.1.2.1. Les fuites hors Bourgogne de 2004 à 2009.

Méthode : nous utilisons une base extraite des bases PMSI nationales de 2004 à 2009 (6 ans) et constituée des accouchements sans doublons (une grossesse multiple compte comme 1 accouchement) des femmes dont le code PMSI de résidence est connu et en Bourgogne. Nous avons exclus les naissances "isolées" définies par un seul vecteur en 6 ans reliant un code PMSI et une maternité hors région : l'accouchement dans cette maternité est si rare qu'il a un caractère accidentel et unique. Nous avons fait le calcul du taux de fuites par codes PMSI, ainsi que du taux de présence du diagnostic de prématurité. Nous avons trié les fuites par niveau de technicité de maternité.

Résultats : notre base comporte 105 065 accouchements. Le diagnostic d'accouchement prématuré représente 4,19% des naissances, ce qui conforte la sous-déclaration du diagnostic que nous craignons. Les accouchements isolés sont au nombre de 1302 en 6 ans (1,24% des naissances) mais le diagnostic de prématurité y est noté 2 fois plus fréquemment que dans le reste des accouchements qui constituent des flux plus habituels (8,60% versus 4,13%, $p < 0,0001$). Les autres complications y sont aussi plus nombreuses. De plus, 18,7% des accouchements isolés avaient lieu en Bourgogne, les autres ont lieu hors région, ce sont seulement ces derniers qui ont été exclus. A ce stade, le taux important de prématurité parmi les accouchements isolés n'est pas le cas des autres accouchements hors région.

Tableau 6 : relation entre accouchement isolé (un seul accouchement dans le vecteur code géo PMSI- maternité entre 2004 et 2009) et accouchement prématuré.

Années 2004-2009			
Nombre d'accouchement dans le vecteur	Terme de l'accouchement		Total
	A terme	Prématuré	
1	1 190	112 8.60%	1 302
>1	99 478	4 285 4.13%	103 763
Total	100668	4 397	105 065

Statistique	DDL	Valeur	Prob.
Khi-2	1	64.1466	<.0001

Source : PMSI. Réalisation : Francis Michaut.

Pour 3 codes FINESS d'établissements, nous n'avons pas pu retrouver l'établissement concerné et donc ses caractéristiques. Cela représente 17 accouchements sur 103 763. Partant de 103 746 accouchements, 5 995 (5,78%) ont lieu hors région Bourgogne. Dans les tableaux suivants (7 à 9) sont indiqués les accouchements hors Bourgogne entre 2004 et 2009, une fois exclus les accouchements isolés, par maternité et par niveau de maternité.

Tableau 7: Etablissements de niveau 3 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).

Département et raison sociale	Accouchements
10 CENTRE HOSPITALIER DE TROYES	160
25 CHU SAINT-JACQUES	35
42 HOPITAL NORD	15
45 CENTRE HOSPITALIER REGIONAL D'ORLEANS	2
54 MATERNITE REGIONALE A PINARD	2
56 HOPITAL CHUBERT- VANNES	2
63 C.H.U. - HOTEL DIEU	23
66 CENTRE HOSPITALIER PERPIGNAN	2
69 HOPITAL DE LA CROIX-ROUSSE	92
75 HOPITAL COCHIN (AP-HP)	95
75 INSTITUT DE PUERICULTURE ADHMI	16
87 C H U DUPUYTREN LIMOGES	2
91 CENTRE HOSPITALIER SUD FRANCILIEN	3
92 HOPITAL ANTOINE BECLERE (AP-HP)	5
93 CTRE HOSP. ANDRE GREGOIRE	2
94 CENTRE HOSPITALIER INTERCOM.DE CRETEIL	7
TOTAL	463

Source : PMSI. Réalisation : Francis Michaut.

Tableau 8: Etablissements de niveau 2 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).

Département et raison sociale	Accouchements
01 CH FLEYRIAT BOURG-EN-BRESSE	231
02 MATERNITE CH LAON	2
03 CENTRE HOSPITALIER DE MONTLUCON	2
03 CENTRE HOSPITALIER DE VICHY	5
03 CENTRE HOSPITALIER MOULINS YZEURE	846
18 CENTRE HOSPITALIER JACQUES COEUR	9
25 CH PONTARLIER	2
25 POLYCLINIQUE FRANCHE COMTE	29
27 CH EVREUX CHI EURE-SEINE	2
34 POLYCLINIQUE SAINT- ROCH	2
38 CH DE VIENNE LUCIEN HUSSEL	2
39 CENTRE HOSPITALIER L PASTEUR DOLE	700
39 PAVILLON LA FERTE CH LONS	1195
42 CENTRE HOSPITALIER ROANNE	858
45 C H AGGLOMERATION MONTARGOISE	124
47 CENTRE HOSPITALIER AGEN	2
52 CENTRE HOSPITALIER DE CHAUMONT	41
54 POLYCLINIQUE MAJORELLE NANCY	4
56 CENTRE HOSPITALIER BODELIO- LORIENT	2
63 CLINIQUE LA CHATAIGNERAIE	6
69 CH VILLEFRANCHE-SUR-SAONE	42
69 CLINIQUE DU VAL D'OUEST-VENDOME	19
69 CLINIQUE MONPLAISIR	10
76 S.A. CLINIQUE MATHILDE ROUEN	1
77 C.H. ARBELTIER DE COULOMMIERS	2
77 CENTRE HOSP.DE FONTAINEBLEAU	146
77 CENTRE HOSPITALIER DE MONTEREAU	616
77 CENTRE HOSPITALIER MARC JACQUET	13
77 CTRE.HOSP.LEON BINET DE PROVINS	23
90 CH BELFORT	5
91 HOPITAL PRIVE CLAUDE GALIEN	8
92 HOPITAL PRIVE D'ANTONY	3
TOTAL	4952

Source : PMSI. Réalisation : Francis Michaut

Tableau 9 : Etablissements de niveau 1 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).

Département et raison sociale	Accouchements
06 POLYCLINIQUE SANTA MARIA	2
10 CLINIQUE DE CHAMPAGNE TROYES	51
18 CLINIQUE GUILLAUME DE VARYE	6
38 CLINIQUE ST VINCENT DE PAUL-MATERNITE CATHOLIQUE	2
42 CH MONTBRISON	2
42 CLINIQUE GYNECOLOGIQUE ET OBSTETRICALE	86
45 CENTRE HOSPITALIER DE GIEN	137
45 CENTRE HOSPITALIER DE PITHIVIERS	6
47 CLINIQUE SAINT-HILAIRE	2
50 CH D'AVRANCHES-GRANVILLE	2
52 CENTRE HOSPITALIER DE LANGRES	10
59 CLINIQUE DU VAL DE LYS	17
59 PAVILLON GYN-OBST DE LA SAINTE FAMILLE	3
59 POLYCLINIQUE VILLETTE	2
62 CH BETHUNE	2
67 CLINIQUE ADASSA	2
69 CH DE SAINTE-FOY-LES-LYON	14
69 CLINIQUE CHAMP FLEURI	9
69 CLINIQUE DU TONKIN	5
69 POLYCLINIQUE DU BEAUJOLAIS	82
75 CLINIQUE DE LA MUETTE	2
75 CLINIQUE DU BIEN-NAITRE	2
75 CLINIQUE JEANNE D'ARC	2
75 CLINIQUE STE-THERESE L'ENFANT JESUS	2
75 MATERNITE SAINTE-FELICITE	3
76 S.A. CLINIQUE MATHILDE ROUEN	1
77 POLYCLINIQUE DE LA FORET	107
77 POLYCLINIQUE ST-JEAN	9
83 CH MARIE JOSEE TREFFOT	2
83 CH SAINT TROPEZ	2
93 HOPITAL PRIVE DE SEINE-ST-DENIS	2
93 MATERNITE DES LILAS	2
94 HOPITAL PRIVE ARMAND BRILLARD	2
TOTAL	580

Source : PMSI. Réalisation : Francis Michaut

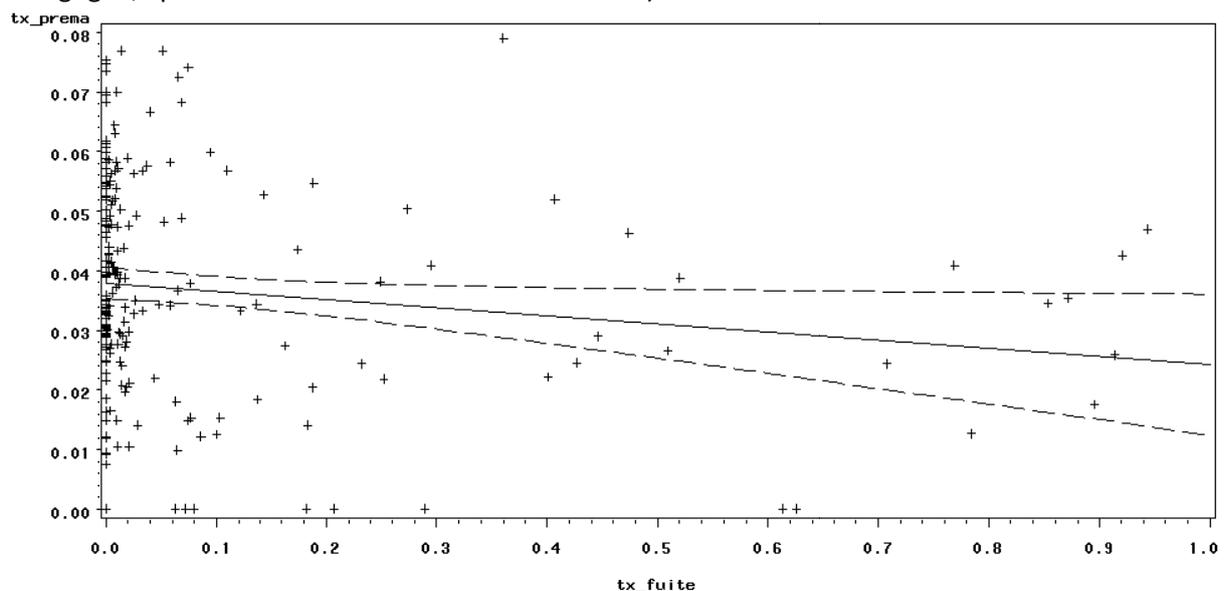
Contrairement à une idée répandue ou aux travaux cités dans le chapitre 2 qui font de Lyon et Paris les principales villes d'attraction des parturientes comme ils le sont sur un plan économique, ce sont les CH de Troyes (pour les niveaux 3), le CH de Lons-Le-Saunier (pour les niveaux 2) et le CH de Gien (pour les niveaux 1) qui sont les principaux établissements d'attraction des femmes résidant en Bourgogne. Le CH de Lons-le-Saunier est en tête et à lui seul il totalise 20% des fuites. Ensembles, les

CH de Dole et de Lons-le-Saunier font du Jura le premier département où vont accoucher les femmes hors Bourgogne (31,6% des fuites).

Les taux de fuites et les taux de présence du diagnostic de prématurité ont été calculés sur 222 codes PMSI que compte la base des 103 746 accouchements. Le taux de prématurité s'élève à 4,21 % dans les codes postaux où le taux de fuite < 5 %, et 3,70 % là où le taux de fuite ≥ 5% (p=0,003).

Le graphique suivant représente la modélisation linéaire de la liaison entre le taux de prématurité (taux de présence du diagnostic) et le taux de fuite hors région des accouchements entre 2004 et 2009 des femmes résidant en Bourgogne, après exclusion des accouchements isolés, et à l'échelle du code PMSI.

Figure 2: modélisation linéaire de la liaison entre le taux de prématurité (diagnostic PMSI) et le taux de naissances hors région entre 2004 et 2009, et à l'échelle du code PMSI (femmes résidant en Bourgogne, après exclusion des accouchements isolés).



Equation : taux de prématurité = - 0,137 taux de fuites + 0,037.

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, logiciel SAS©. Réalisation : Francis Michaut.

Le coefficient de corrélation linéaire entre taux de prématurité et taux d'accouchement hors Bourgogne est de -0,137 et cette valeur est significativement différente de 0 (p=0,033). Cela signifie que les codes postaux où la part des naissances hors Bourgogne est importante ont un taux de prématurité plus faible que les autres codes postaux où la part des naissances hors région est faible. Rappelons que le diagnostic de prématurité est ici renseigné par la présence d'un code diagnostic, ce

qui n'a pas la valeur exacte et exhaustive qu'apporte le terme. En effet, nous nous attendions au résultat inverse, c'est-à-dire à une relation proportionnelle positive.

Voyons maintenant territoire par territoire le détail des naissances hors Bourgogne et les taux de prématurité sans et avec les naissances hors Bourgogne.

Le tableau 10 montre une sélection des codes PMSI dont les taux de fuites sont les plus élevés. Il renseigne sur les maternités de destination des fuites et la part de chacune d'elles. Il est complété par le taux de prématurité en 2004-2009 selon de diagnostic et le taux de prématurité en 2009 selon l'âge gestationnel. Il est classé par valeur décroissante de taux de fuites en 2004-2009.

On retrouve dans ce tableau 10 les erreurs commises dans l'estimation du taux de prématurité dans les codes géo PMSI limitrophes lorsqu'il est réalisé sans les naissances hors région (comparer les colonnes « taux de prématurité incluant les fuites » et « taux de prématurité ignorant les fuites » erronés, dans les données 2009 tout particulièrement).

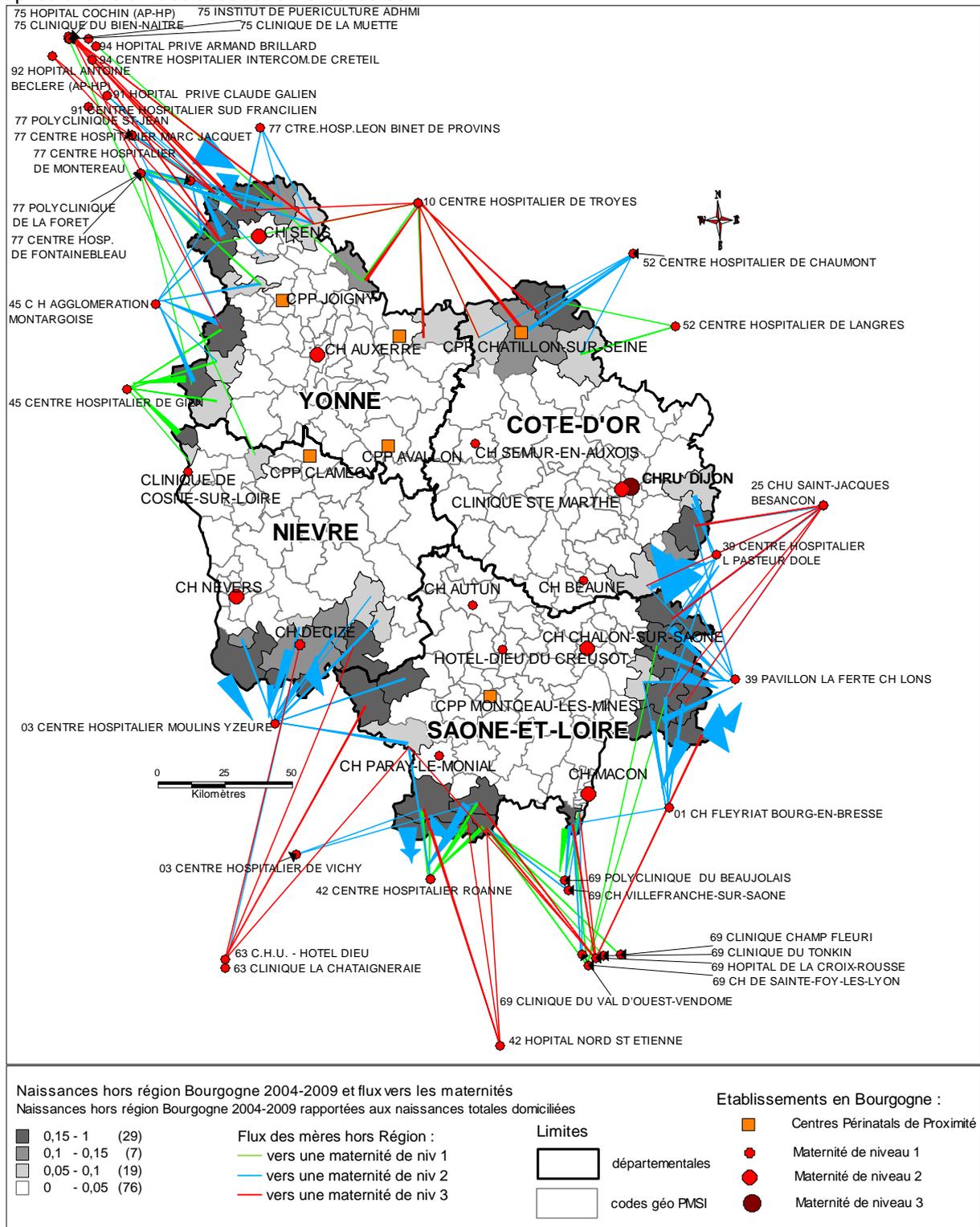
Enfin, la carte 12 représente les flux des accouchements hors Bourgogne pour les seuls codes géo PMSI où ils représentent plus de 5%, entre 2004 et 2009 (6 ans). Les vecteurs domicile-vers-maternité sont de couleur différente en fonction de niveau de maternité de destination. Les vecteurs représentant un accouchement unique en 6 ans ont été considérés comme des accidents, et exclus.

Tableau 10: naissances hors Bourgogne : taux de fuite et taux de prématurité incluant ou ignorant les fuites hors Bourgogne, par code géo PMSI.

taux de fuite	code géo PMSI	commune du code géo PMSI à l'origine des fuites	part des fuites	DONNEES 2004 - 2009					DONNEES 2009		
				département et raison sociale de l'établissement destinataire des fuites	niveau du destinataire	commune de l'établissement destinataire	taux de prématurité incluant les fuites	taux de prématurité ignorant les fuites	taux de fuite	taux de prématurité incluant les fuites	taux de prématurité ignorant les fuites
94,4%	71480	CUISEAUX	50,3%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER	4,7%	16,7%	94,1%	7,8%	0,0%
			42,8%	01 C.H. FLEYRIAT BOURG-EN-BRESSE	NIV2	VIRIAT					
			0,6%	69 HOPITAL DE LA CROIX-ROUSSE	NIV3	LYON					
			0,6%	47 CLINIQUE SAINT-HILAIRE	NIV1	AGEN					
92,1%	71580	SAGY	85,1%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER	4,3%	3,8%	90,4%	7,7%	0,0%
			4,9%	01 C.H. FLEYRIAT BOURG-EN-BRESSE	NIV2	VIRIAT					
			1,2%	25 C.H.U SAINT-JACQUES	NIV3	BESANCON					
			0,9%	25 POLYCLINIQUE FRANCHE COMTE	NIV2	BESANCON					
91,4%	71340	IGUERANDE	83,2%	42 C.H. ROANNE	NIV2	ROANNE	2,6%	0,0%	100%	10,0%	0,0%
			7,3%	42 CLINIQUE GYN. ET OBST.	NIV1	ROANNE					
			0,9%	42 HOPITAL NORD	NIV3	SAINT-PRIEST-EN-J.					
89,5%	71740	ST MAURICE LES C.	78,9%	42 C.H. ROANNE	NIV2	ROANNE	1,8%	0,0%	88,2%	0,0%	0,0%
			7,9%	42 CLINIQUE GYN. ET OBST.	NIV1	ROANNE					
			2,6%	42 HOPITAL NORD	NIV3	SAINT-PRIEST-EN-J.					
87,1%	71170	CHAUFFAILLES	74,9%	42 C.H. ROANNE	NIV2	ROANNE	3,5%	2,0%	91,4%	5,2%	0,0%
			6,3%	42 CLINIQUE GYN. ET OBST.	NIV1	ROANNE					
			1,0%	69 HOPITAL DE LA CROIX-ROUSSE	NIV3	LYON					
			1,0%	69 C.H. DE SAINTE-FOY-LES-LYON	NIV1	SAINTE-FOY-LES-LYON					
			1,0%	69 CLINIQUE CHAMP FLEURI	NIV1	DECINES-CHARPIEU					
			0,8%	42 HOPITAL NORD	NIV3	SAINT-PRIEST-EN-J.					
			0,8%	69 C.H. VILLEFRANC.H.E-SUR-SAONE	NIV2	VILLEFRANCHE-SUR-S.					
			0,8%	69 POLYCLINIQUE DU BEAUJOLAIS	NIV1	ARNAS					
			0,5%	69 CLINIQUE DU TONKIN	NIV1	VILLEURBANNE					
85,3%	71140	BOURBON LANCY	83,9%	03 C.H. MOULINS YZEURE	NIV2	MOULINS	3,4%	3,1%	92,8%	11,6%	20,0%
			1,4%	63 C.H.U. - HOTEL DIEU	NIV3	CLERMONT-F.					
78,5%	58390	DORNES	78,5%	03 C.H. MOULINS YZEURE	NIV2	MOULINS	1,3%	0,0%	77,8%	0,0%	0,0%
76,8%	89340	VILLENEUVE LA G.	56,6%	77 C.H. DE MONTEREAU	NIV2	MONTEREAU-F. Y.	4,1%	4,8%	73,9%	3,3%	4,2%
			8,7%	77 CENTRE HOSP.DE FONTAINEBLEAU	NIV2	FONTAINEBLEAU					
			6,7%	77 POLYCLINIQUE DE LA FORET	NIV1	FONTAINEBLEAU					
			1,3%	75 HOPITAL COCHIN (AP-HP)	NIV3	PARIS					
			0,9%	77 POLYCLINIQUE ST-JEAN	NIV1	MELUN					
			0,6%	91 C.H. SUD FRANCILIEN	NIV3	EVRY					
			0,6%	92 HOPITAL ANTOINE BECLERE (AP-HP)	NIV3	CLAMART					
			0,6%	77 C.H. MARC JACQUET	NIV2	MELUN					
			0,6%	91 HOPITAL PRIVE CLAUDE GALIEN	NIV2	QUINCY-SOUS-S.					
			0,4%	54 MATERNITE REGIONALE A PINARD	NIV3	NANCY					
70,7%	89220	BLENEAU	46,3%	45 C.H. DE GIEN	NIV1	GIEN	2,4%	2,8%	62,1%	17,2%	36,4%
			22,8%	45 C H AGGLOMERATION MONTARGOISE	NIV2	AMILLY					
			1,6%	77 POLYCLINIQUE DE LA FORET	NIV1	FONTAINEBLEAU					
61,3%	58380	LUCENAY LES AIX	61,3%	03 C.H. MOULINS YZEURE	NIV2	MOULINS	0,0%	0,0%	63,6%	9,1%	0,0%
52,0%	71500	LOUHANS	48,8%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER	3,9%	4,0%	56,9%	7,5%	8,7%
			2,1%	01 C.H. FLEYRIAT BOURG-EN-BRESSE	NIV2	VIRIAT					
			0,5%	25 C.H.U SAINT-JACQUES	NIV3	BESANCON					
			0,5%	39 C.H. L PASTEUR DOLE	NIV2	DOLE					
			0,2%	69 C.H. DE SAINTE-FOY-LES-LYON	NIV1	SAINTE-FOY-LES-LYON					
50,9%	71110	MARCIGNY	44,0%	42 C.H. ROANNE	NIV2	ROANNE	2,7%	1,6%	63,2%	10,5%	0,0%
			5,6%	42 CLINIQUE GYN. ET OBST.	NIV1	ROANNE					
			0,8%	42 HOPITAL NORD	NIV3	SAINT-PRIEST-EN-J.					
			0,5%	03 C.H. DE VICHY	NIV2	VICHY					
47,4%	71270	PIERRE DE B.	22,8%	39 C.H. L PASTEUR DOLE	NIV2	DOLE	4,6%	3,1%	53,8%	5,8%	0,0%
			22,2%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER					
			1,7%	25 POLYCLINIQUE FRANCHE COMTE	NIV2	BESANCON					
			0,7%	25 C.H.U SAINT-JACQUES	NIV3	BESANCON					
44,6%	71330	ST GERMAIN DU B.	44,6%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER	2,9%	4,6%	57,5%	2,5%	0,0%
42,6%	71470	MONTPONT EN B.	26,5%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER	2,5%	1,7%	54,8%	3,2%	0,0%
			16,2%	01 C.H. FLEYRIAT BOURG-EN-BRESSE	NIV2	VIRIAT					
40,7%	21130	AUXONNE	39,3%	39 C.H. L PASTEUR DOLE	NIV2	DOLE	5,2%	6,5%	41,2%	7,7%	7,5%
			0,7%	25 POLYCLINIQUE FRANCHE COMTE	NIV2	BESANCON					
			0,4%	25 C.H.U SAINT-JACQUES	NIV3	BESANCON					
			0,3%	39 PAVILLON LA FERTE C.H. LONS	NIV2	LONS-LE-SAUNIER					

Source : PMSI, Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut.

Carte 12 : Flux et taux des naissances hors Bourgogne de 2004 à 2009, à l'échelle de code géo PMSI, après exclusion des accouchements isolés.



Source : PMSI, Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut.

4.1.2.2. Les fuites hors Bourgogne en 2009 seule

En Bourgogne en 2009, lorsque l'on ne prend en compte que les naissances enregistrées dans la région, le taux de prématurité (terme < 37 SA) est de 6,27% sur 15 247 naissances, versus 6,42% si l'on considère toutes les naissances enregistrées en et hors Bourgogne (16 358 naissances). La différence n'est pas significative.

Parallèlement, toujours en 2009, le taux de prématurité dans les codes PMSI à taux de fuites $\geq 5\%$ est significativement plus élevé que dans le reste des codes PMSI (8,46% versus 6,27%, $p=0,004$).

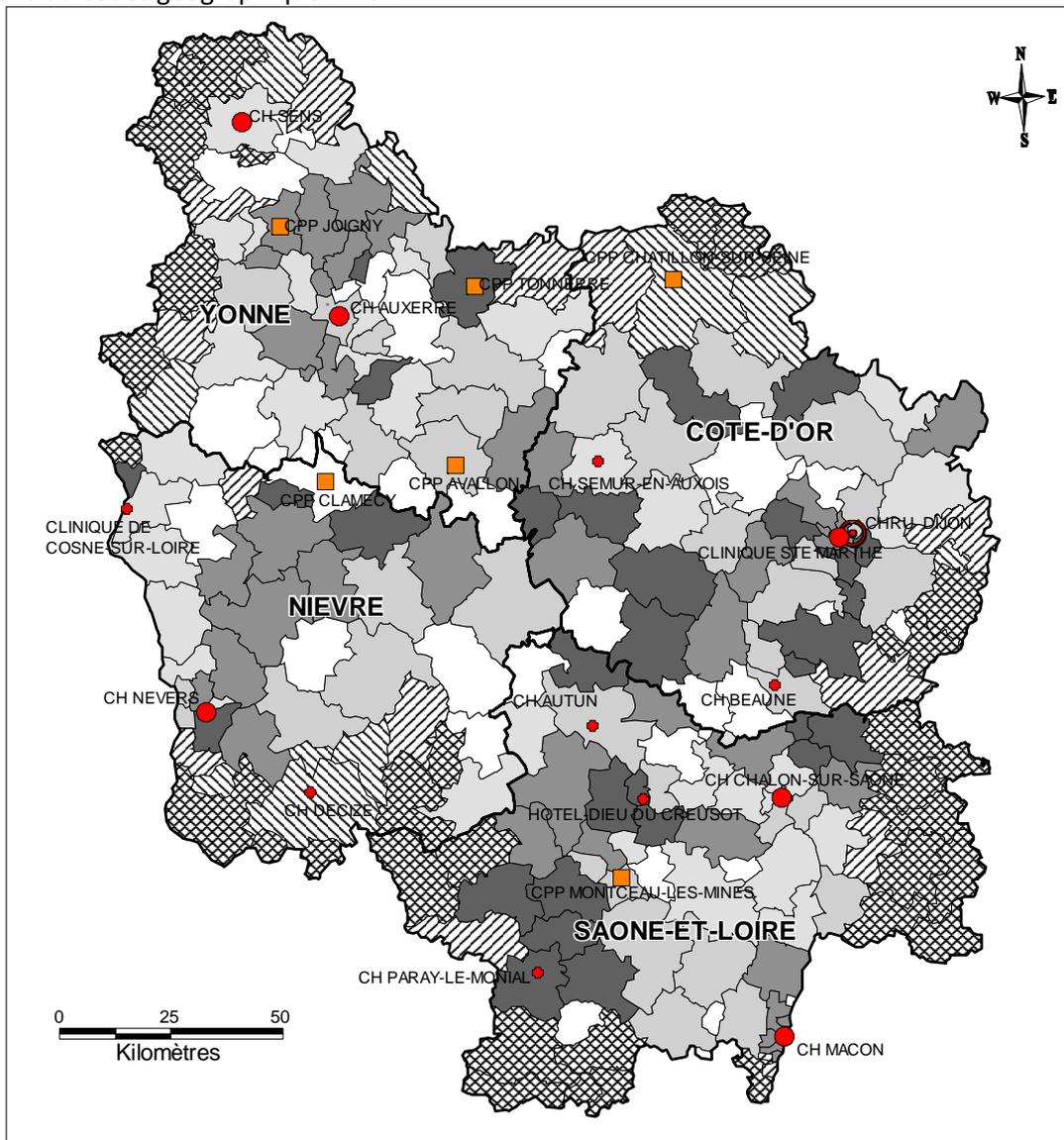
La contradiction apparente des 2 résultats s'explique par le fait que l'influence des codes PMSI à fort taux de fuites est faible car ils représentent peu de naissances (6,8% en 2009).

En conclusion de ces analyses, l'analyse des fuites n'est pas très différente selon que l'on considère les années 2004-2009 ou 2009 seule. Par contre, le taux de prématurité est probablement biaisé lorsqu'il est fondé sur les diagnostics (principaux ou associés) du PMSI antérieur à 2009, et il est plus fiable à partir de 2009 parce que le terme de naissance est indiqué systématiquement. En 2009, le taux de prématurité est significativement différent dans les codes géo PMSI à fort taux de fuite, ce qui justifie que ces territoires soient exclus des analyses ayant pour but d'étudier les relations entre prématurité et d'autres variables et ayant pour source des accouchements enregistrés uniquement en Bourgogne, comme les données du RPB. **En pratique nous excluons les codes géo PMSI où les fuites égalent ou dépassent 6%, limite empirique qui permet de n'en exclure que 25 % soit 56.**

4.2. Répartition des accouchements prématurés et des naissances hors Bourgogne

Une fois connus et exclus les territoires où les fuites sont importantes, il est possible de calculer un taux d'accouchements prématurés dans un code PMSI par le rapport du nombre d'accouchements prématurés sur le nombre total d'accouchements d'enfants nés vivants. Nous reviendrons sur les raisons d'écarter les années 2002 et 2008 vues dans le chapitre 3, il s'agit des années de fermetures de maternité dont on sait qu'elles perturbent l'accès des parturientes et donc les analyses

Carte 13: taux d'accouchements prématurés en Bourgogne, années 2000-2001, 2003-2007, 2009, à l'échelle du codes géographique PMSI.



Taux d'accouchements prématurés (IMG et MFIU exclus)
Réseau Périnatal de Bourgogne, 2000-2001 2003-2007 2009

- 0 - 4 %
- 4 - 5,1 %
- 5,1 - 5,8 %
- 5,8 - 6,6 %
- 6,6 - 18,2 %

Limites :

- Département
- Code géo PMSI

Etablissements :

- Centre Périnatal de Proximité
- Maternité de niveau 1
- Maternité de niveau 2
- Maternité de niveau 3

Taux de naissances hors Bourgogne 2004-2009
(codes PMSI exclus sur la période d'étude)

- ▨ 15 - 94,1 %
- ▨ 10 - 14,9 %
- ▨ 6 - 9,9 %

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut.

L'observation de cette carte 13, majeure pour notre travail, montre l'hétérogénéité du taux de prématurité. Les zones de plus fort taux d'accouchements prématurés sont situées pour la première entre Paray-le-Monial et Le Creusot, une deuxième dans l'Auxois, une troisième entre Dijon et Beaune, une quatrième entre Tannay (entre Clamecy et Avallon) et Nevers, une cinquième entre Joigny et son prolongement à l'Est vers Migennes et Tonnerre. Ces contrastes n'ont pas d'explication évidente, même en faisant l'expérience de mettre côte à côte cette carte et les cartes de l'offre de soins (cartes 3 à 8) ou des rugosités du relief bourguignon (carte 1). Les outils d'analyse spatiale nous aideront à repérer les associations entre prématurité et facteurs de risque qui échappent à l'œil.

4.3. Analyse des autocorrélations spatiales et recherche des clusters

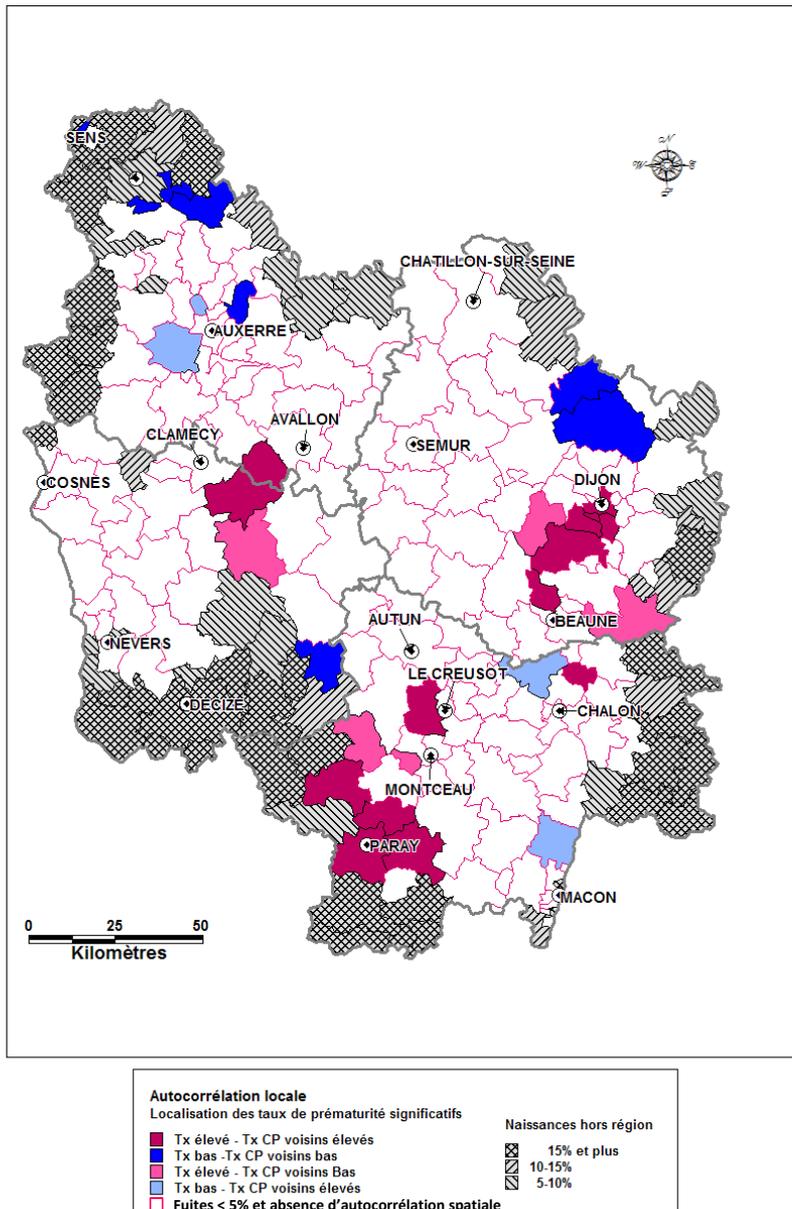
Nous utilisons des techniques logicielles pour identifier des zones de plus forte et de plus faible concentration des taux de prématurité.

Il existe une répartition spatiale hétérogène de ces taux d'accouchements prématurés comme en témoigne l'indice de Moran = 0,1440, significatif avec $p=0,0010$. Nous cherchons des clusters, c'est-à-dire des regroupements significatifs de zones à taux élevés ou à taux bas.

L'observation de la carte 14 retrouve 3 clusters importants de prématurité dans les régions de Tannay (au sud de Clamecy), Dijon et prolongement au sud jusqu'à Beaune, et surtout autour de Paray-le-Monial.

Pour expliquer la présence de ces clusters, on s'aidera d'une étude longitudinale de 2000 à 2009 pour pouvoir identifier des territoires perturbés par les restructurations de l'organisation des soins (fermeture de maternités). Cette étude sera conduite sur 3 périodes : 2000-2001 (avant la fermeture d'Avallon en 2002), 2003-2007 (avant la fermeture de Clamecy et Châtillon-s/Seine en 2008) et 2009.

Carte 14: autocorrélation spatiale des taux bruts de prématurité (22-36 SA, IMG MFIU exclus) pour les périodes 2000-2001, 2002-2007 et 2009 (ESDA: auto corrélation spatiale locale – LISA).



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Evelyne Combier, logiciel GEODA.

4.4. Conclusion

La répartition hétérogène du taux d'accouchements prématurés, juxtaposant des taux contrastés, confirme notre hypothèse de départ.

Le risque d'accouchement prématuré est différent pour une femme résidant en Bourgogne, selon qu'elle accouche en Bourgogne ou en dehors. La logique nous conduirait soit à étendre l'analyse de la Bourgogne au delà des limites régionales avec une marge suffisante d'informations pour inclure les

maternités de destination des femmes accouchant hors Bourgogne. A l'inverse nous avons dû limiter notre analyse très en deçà des limites régionales après avoir exclu les codes géo PMSI (25%) où résident une part significative de femmes ayant accouché en dehors de la Bourgogne. Cela nous montre combien les informations disponibles au niveau des limites sont maltraitées, comment les limites créent leurs propres effets par ignorance ou amplification des interactions de part et d'autre des limites, et comment cela nous conduit peut-être à ignorer d'autres limites à l'intérieur de celles que nous avons exclues.

Cette répartition hétérogène de la prématurité autorise la recherche des processus expliquant son expression spatiale. Il pourra s'agir de facteurs endogènes (biologiques, génétiques) mais aussi (et c'est ce qui nous intéresse le plus dans ce travail) des facteurs exogènes : environnementaux, économiques, sociaux, culturels, tous directement ou combinés mais susceptibles de participer à cette hétérogénéité : en particulier l'organisation des soins, les facteurs de risque socio-économiques, et la rugosité du relief couplée aux particularités du climat. C'est ce que nous verrons dans une troisième partie.

Chapitre 5 : Qualité des données et référentiels spatiaux

Indépendamment des raisonnements, les analyses et les interprétations réalisées à partir d'informations ont la valeur que la qualité intrinsèque des informations leur confère, et que la conscience de leurs limites autorise. C'est pourquoi nous allons consacrer un chapitre à la source et à la qualité des données. Pour mieux comprendre les questions d'échelle et de délimitation des territoires d'étude, nous les aborderons après avoir présenté la qualité des données de santé. Nous terminerons par les données contextuelles.

5.1. Les données de santé

La source principale de nos données de santé sur les accouchements prématurés en Bourgogne sera le PMSI élargi du Réseau Périnatal de Bourgogne.

5.1.1. Les biais de mesure de l'état de santé

Les biais constitués par des moyens différents de mesurer l'état de santé sont trop souvent oubliés. L'état de santé mesuré par l'individu concerné lui-même (état de santé ressenti) est différent de l'état de santé mesuré par un professionnel de santé (état de santé réel). Par exemple, l'état de santé mesuré par auto-questionnaire est différent de l'état de santé mesuré par un examen médical. On espère que les deux états de santé convergent, la référence étant la mesure de l'état de santé par le professionnel de santé en consultation et pour un seul objectif.

Le besoin de santé d'un individu vient de l'écart entre l'état de santé ressenti et l'état de santé souhaité (Salomez JL, Lacoste O, 1999). Le besoin de santé est à l'origine de la demande de soins que formulera l'individu. La distance qui sépare la demande de soins et l'offre de soins est l'accessibilité. Le besoin n'est théoriquement pas le même que celui qu'aurait mesuré un professionnel de santé. Par exemple, le patient viendra chercher un traitement pour une toux qu'il pense virale et son médecin lui dira que sa toux est avant tout tabagique. C'est la raison pour laquelle les bases de données constituées par des professionnels de santé ne sont théoriquement pas adaptées pour évaluer la demande de soins de la population, par exemple les demandes de suivi de grossesse.

L'état de santé et les soins ne sont pas la même chose : les soins sont supposés améliorer l'état de santé (physique, psychologique et social), mais souvent les soins sont utilisés pour déduire l'état de

santé. Ainsi, les données de soins ne sont pas strictement identiques à des données de santé. Par exemple les pathologies ou les territoires pour lesquels on ne dispose pas de traitement n'apparaissent pas dans les bases de données de soins.

En méthodologie, la mesure d'une information est orientée par le but recherché. Les données hospitalières mesurent l'état de santé initial à travers un diagnostic et un besoin de soins à travers les actes réalisés, le tout à des fins de facturation (tarification à l'activité des établissements). Il y a théoriquement un biais dans l'utilisation de la même mesure pour connaître l'état de santé de la population à des fins de planification sanitaire puisque les mesures et le but sont différents.

Les données de santé doivent être recherchées là où le parcours de l'individu l'obligera à passer. Il est licite de rechercher à l'hôpital des informations sur l'état de santé des femmes qui accouchent, puisqu'elles accouchent normalement toutes en maternité.

L'accessibilité des patients au point du recueil d'information doit être systématiquement interrogée. Une patiente décédée à domicile suite à une éclampsie ou à un choc hémorragique gravidique gravissimes, ou qui se sera suicidée en raison d'une dépression du post-partum, ne sera pas hospitalisée. Les patients sans sécurité sociale sont sous-représentés dans les données recueillies par le système de soins. Les patients sans domicile fixe sont sous-représentés dans les analyses spatiales parce qu'ils ne sont pas géolocalisables.

Le temps compte également dans les recueils d'information. Les techniques médicales et les risques et comportements identifiés dans la société changent avec le temps, ainsi que l'offre de soins, les axes routiers, les compensations des pouvoirs publics. Idéalement les recueils devraient être aussi brefs que possibles pour être homogènes, et il est certain qu'un recueil sur plusieurs années est source de biais.

En conclusion, la connaissance de la manière dont une base de données a été recueillie permet d'identifier les biais possibles. Le recueil d'information pour une étude devrait idéalement être réalisé spécifiquement pour cette étude. En pratique, cela est chronophage et onéreux et on recourt souvent à des données recueillies en routine, en sacrifiant un peu de méthodologie et certaines données non recueillies.

5.1.2. Le PMSI standard et le PMSI élargi

En France, un recueil systématique de tous les séjours de patients est réalisé dans le cadre du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI). Tout séjour hospitalier, en particulier en médecine, chirurgie et obstétrique (MCO), donne lieu à la production d'un document

informatique tant dans un établissement hospitalier du secteur public que du secteur privé : le résumé de sortie standardisé (RSS). Ce résumé contient des informations administratives (âge, sexe, lieu de résidence) et des informations médicales (diagnostics posés, types d'actes effectués) sur le patient. La transmission de ces informations des professionnels de la santé aux services de l'Etat et de l'Assurance Maladie s'opère, après avoir anonymisé les données, au moyen du résumé de sortie anonyme (RSA). Le code géographique du lieu de résidence disponible dans les bases PMSI (code géo PMSI) est très proche du découpage par code postal. Par ailleurs, le résumé contient le numéro de l'établissement dans lequel a eu lieu l'hospitalisation (Fichier National des Etablissements Sanitaires et Sociaux, FINESS). Le rôle premier de ce PMSI est de décrire l'activité médicale des établissements de santé, rôle complété depuis l'instauration de la tarification à l'activité (T2A) en 2004 par un rôle dans la facturation des soins par les établissements à l'Assurance Maladie. L'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH) met à disposition des fichiers PMSI régionaux et nationaux anonymes classés par année de sortie du séjour.

Les bases PMSI comprennent également des données administratives et de groupage GHM (groupe homogène de malades), les diagnostics et les actes apparaissent dans des variables comportant un numéro croissant : Diagnostic Principal (DP), puis les Diagnostics Associés DA1 à DA99, puis les actes de ACTE 1 à ACTE 99, ainsi que des informations sur les unités médicales. La base PMSI comporte des informations concises (diagnostics et actes) mais elle a l'avantage d'être disponible pour la France entière. Le PMSI ne renseigne ni le terme ni sur le chaînage de la mère et de l'enfant (par contre ce sera le cas à partir de 2009). Nous avons vu ainsi que le diagnostic de prématurité est un diagnostic optionnel, en concurrence avec d'autres diagnostics qui pourraient mieux représenter le séjour du nouveau-né. De même, il était impossible de relier la mère ayant accouché et le nouveau-né. Ces insuffisances du PMSI avaient été surmontées par le PMSI élargi du Réseau Périnatal de Bourgogne depuis 1998.

5.1.3. La base de données du Réseau Périnatal de Bourgogne

La présentation du Réseau Périnatal de Bourgogne est réalisée au chapitre 8.

La particularité de ce réseau est d'avoir développé un système d'évaluation, de plus en plus élaboré, entièrement géré par les professionnels de santé du réseau.

Pour son évaluation annuelle, le Réseau Périnatal de Bourgogne qui regroupe l'ensemble des maternités de la région administrative, utilise des données recueillies dans le cadre du PMSI, pour

toutes les naissances et certains événements de santé après 22 SA (interruption médicale de grossesse, mort fœtal in utero) survenues dans les établissements de la région (Cornet et al., 1999). Depuis 2000, le contrôle de l'exhaustivité du recueil est fait tous les ans, pour toutes les maternités de la région.

Le PMSI est dit « élargi » car, en plus du recueil habituel du PMSI (code postal de résidence, âge maternel, pathologies de la grossesse, antécédents obstétricaux, type d'accouchement, poids de l'enfant et état de l'enfant à la naissance), les services (maternités et néonatalogie) fournissent des données complémentaires systématisées sur la mère et l'enfant (le terme à la naissance par exemple) (Sagot et al., 2003). La base contient 64 indicateurs, 42 concernant la mère et l'accouchement et 22 indicateurs concernant le nouveau-né. Comme le PMSI, l'échelle géographique de la base de données périnatale bourguignonne est celle du code postal. Le critère de prématurité étant le terme, la base de données périnatales est la seule à pouvoir apporter cette précision depuis plusieurs années. Par ailleurs, pour faire le chaînage entre la mère et son ou ses nouveau-nés, il a été mis au point une technique de chaînage qui permet d'accoler les séjours, tout en garantissant l'anonymat (Quantin et al., 1998 ; Cornet et al., 2001). Ce PMSI élargi a permis d'enrichir depuis 2000 une base de données régionale des quelques 17 000 naissances annuelles.

Les données sur lesquelles nous avons travaillé sont donc issues d'une base anonyme, où le chaînage mère-enfant est conservé, proposant les informations correspondant à celles du PMSI, élargi de quelques variables propres à la périnatalité. Sont incluses les morts fœtales in utero et les interruptions volontaires de grossesse. Par contre elle est limitée, dans l'espace, aux naissances enregistrées dans les maternités à l'intérieur de la région Bourgogne.

Accidentellement certains établissements n'ont pas été en mesure de transmettre un PMSI élargi au RPB en raison de difficultés techniques (souvent un changement de logiciel PMSI au sein de l'établissement) : CH de Paray-le-Monial en 2004, Fondation Hôtel-Dieu du Creusot en 2005, le CH de Montceau-les-Mines en 2006 et la clinique de Cosne-Sur-Loire en 2008 et 2009 (cf. tableau 4).

5.1.4. Réseaux de proximité

L'évaluation est basée sur une saisie de quelques items pertinents du carnet de suivi de grossesse. Elle est souvent complétée par des éléments des dossiers de maternité et des visites de sortie de réseau. Le fait est que les réseaux de proximité disposent en leur sein de compétences

méthodologiques et informatiques limitées pour exploiter les informations qu'ils recueillent. Les réseaux périnataux de proximité expriment eux-mêmes leurs difficultés à réaliser leur évaluation et font fréquemment appel à des personnes extérieures. De plus, leur apport est avant tout un dépistage du risque psychologique et social sur une petite population volontaire, apport qui est donc difficile à mesurer. Lors de l'exploitation de ces données, nous avons été entravés par l'hétérogénéité des recueils, malgré un effort d'harmonisation des variables saisies communes à plusieurs réseaux.

5.1.5. L'enquête nationale périnatale

L'enquête nationale périnatale dont nous faisons référence dans cette thèse est essentiellement celle de 2003 (Blondel B et al., 2005). C'est une enquête sur dossier qui a inclus toutes les naissances françaises entre le 13 et 19 octobre 2003. Elle repose sur des questionnaires médicaux remplis sur dossier par les professionnels de santé, complétés par des questionnaires socio-économiques remplis en entretien avec la mère avant la sortie. Ce recueil est réalisé spécifiquement pour l'étude. Le point fort de cette enquête est d'être parfaitement adaptée à son objectif.

5.2. Les questions d'échelles et de territoire d'étude

5.2.1. Une échelle imposée : le code géographique PMSI

Nous avons vu que notre principale source de données de santé est le PMSI, standard ou élargi. L'échelle disponible y est le code géo PMSI de résidence des mères. Il est superposable au code postal, qui, en moyenne, comporte une dizaine de communes (226 codes géo PMSI pour 2 046 communes en Bourgogne). Dans le cas de certaines codes postaux très peu peuplés, le code PMSI agrège plusieurs codes postaux (en général 2 ou 3) ; le code PMSI comporte alors une lettre en 3^{ème} position. Dans la base de données périnatales, le code postal sans agrégation est disponible, mais pour des problèmes de compatibilité avec les fichiers PMSI utilisés dans certaines de nos études, en particulier l'étude des fuites hors région, le territoire du code géo PMSI a été retenu dans presque toutes nos analyses.

Le code PMSI, comme le code postal, ne sont pas partout superposables aux découpages administratifs habituels : communes ou cantons. Les codes postaux ont été créés pour la distribution

automatique du courrier et dépendent donc directement des bureaux distributeurs de courrier. A l'inverse, les découpages administratifs que sont la commune ou le canton dont l'échelle est proche du code postal, suivent une logique de découpage électoral ou un besoin d'administrer le territoire. Le code postal permet néanmoins de positionner les mères à cette échelle relativement fine, et c'est un élément habituel de l'adresse des documents administratifs. Sa facilité de recueil, sa fiabilité, sont certainement les raisons de son choix dans le PMSI.

Les limites des codes postaux ne sont pas des limites vécues par la population. On n'a pas l'impression de changer de territoire lorsqu'on franchit les limites d'un code postal. L'installation des professionnels de santé, le choix des patients, ou la détermination des territoires de garde médicale n'obéissent pas a priori à un découpage par code postal. Nous aurions préféré une échelle qui corresponde plus à notre problématique. Plus généralement, le code postal ne correspond certainement pas aux habitudes de vie de la population en matière de santé, puisque l'INSEE a pris l'initiative de créer des bassins de vie et des bassins de services intermédiaires. Le bassin de vie est le plus petit territoire sur lequel les habitants ont accès aux principaux services, concurrentiels et non. Le bassin de service intermédiaire est lui aussi un bassin d'accessibilité mais sur la gamme des services intermédiaires, tels que les supermarchés, les collèges, et dans le domaine de la santé, les laboratoires d'analyse médicale et les sociétés d'ambulance. Le bassin de services intermédiaires peut permettre de subdiviser encore les bassins de vie en territoires plus petits dans les zones rurales où ils sont trop vastes.

Enfin, il est possible qu'il n'y ait pas une échelle unique pour étudier un phénomène. Certains facteurs agissent à un niveau individuel, d'autres à un niveau collectif, lui-même peut être familial, résidentiel, communal, bassin de vie, départemental, régional... Le bon sens doit guider le chercheur pour essayer d'étudier les phénomènes à la bonne échelle, sous réserve que les données soient disponibles. C'est aussi une des raisons pour laquelle nous recourons à une analyse multiniveaux.

5.2.2. Les territoires d'étude

La géographie a pour objet la présence spatiale des phénomènes : leur localisation, leur répartition, leur limites et leur connexions. Certaines espaces d'étude ont des limites imposées. Nous avons vu dans le chapitre 4 à propos de l'expression spatiale de la prématurité, une illustration de la difficulté à intégrer les limites dans l'approche d'un phénomène. Le Réseau Périnatal de Bourgogne a des limites régionales fondées sur les maternités exclusivement bourguignonnes pour des raisons de

budgets régionaux. Il ignore malgré tout des femmes résidant en Bourgogne et accouchant hors Région et qui le financent indirectement. Faute de données, nous avons dû exclure les codes géo PMSI où les naissances hors Bourgogne étaient significatives, et en pratique des mères résidant proche de la limite régionale. Cette sorte de « marge de sécurité » nous fait nous amputer d'un quart de l'espace d'étude et ignorer ce qui s'y passe. A l'inverse, les entrées (mères domiciliées hors Bourgogne et accouchant dans une maternité de Bourgogne) résident dans des territoires que nous aurions pu intégrer à notre espace d'étude, avec comme réserve que ces territoires auraient pu avoir une histoire, un contexte, une économie différents. Un tel territoire s'étendrait à l'ouest au delà de Cosne-sur-Loire et Nevers dans la région Centre, au nord-est en direction de Langres, et au sud-est en direction de Bourg-en-Bresse.

Certaines parties de l'espace sont difficiles à délimiter. Les contrastes entre différentes pratiques médicales (par exemple la localisation des médecins généralistes qui suivent des grossesses habituellement), les limites des professionnels adhérents à un réseau de santé, les limites des zones de chalandises des maternités, la localisation de la patientèle d'une sage-femme libérale, sont des territoires difficiles à délimiter, parce qu'elles ont des caractéristiques géographiques culturelles. Elles reposent sur le libre choix des patients ou sur les convictions des professionnels de santé. En se fixant un moment précis et des normes précises, il est possible d'en faire une photographie. Mais son interprétation restera délicate. Il faut accepter que certaines limites soient mobiles. D'autres limites sont des zones de transition plutôt qu'une ligne nette. C'est le cas du milieu rural et du milieu urbain, problème saillant en Bourgogne, où l'on rencontre tous les degrés entre le centre urbanisé et le « rural agricole vieilli » des typologies de l'espace rural de la DATAR. La ruralité a une définition officielle et précise basée sur la taille des communes (nous y reviendrons dans les prochains chapitres), mais selon nous sa définition est multifactorielle et nous n'avons pas trouvé les indicateurs pouvant rendre lisible tous les gradients.

5.3. Les problèmes des découpages du territoire : le MAUP (*Modifiable Area Unit Problem*)

5.3.1. Définition

La MAUP est un biais statistique en géographie et épidémiologie, qui peut artificiellement créer une corrélation entre variables selon l'échelle choisie. C'est un type d'erreur écologique. Evoqué pour la première fois par Gehlke et Biehl en 1934, le MAUP fut développé par Openshaw en 1984.

5.3.2. Présentation du problème

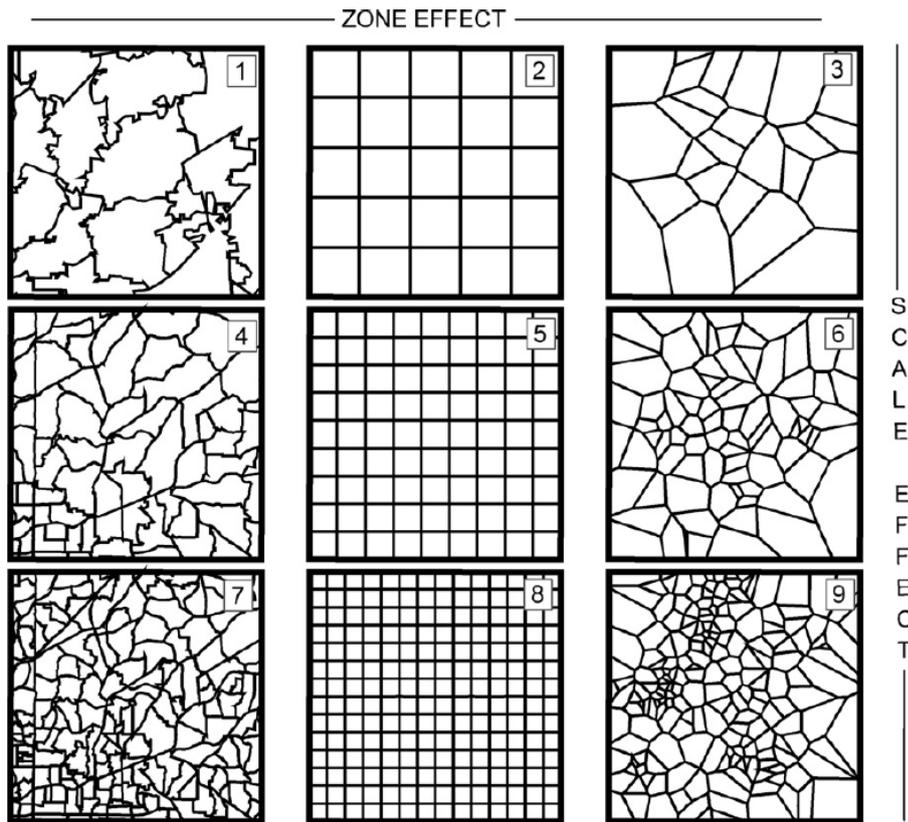
Certaines informations ne peuvent être mesurées sur un point précis, mais par définition elles nécessitent d'être contenues dans une aire pour avoir un sens : tout spécialement lorsqu'elles sont exprimées en taux. Le choix arbitraire des limites et de la taille de ces aires influencent le résultat : c'est le MAUP. Openshaw en 1984 précise que le problème apparaît lorsque l'on étudie des objets « non-modifiables » (individus, familles, domiciles), et que l'on réalise une opération pour les agréger selon des aires qui n'ont pas de sens intrinsèque et qui suivent par exemple des critères définis par l'organisation de la collecte, par des considérations administratives ou politiques. Or cette opération crée des aires dont les limites sont arbitraires : elles sont « modifiables ». Ainsi Openshaw envisage cette opération sous un angle d'analyse combinatoire : les combinaisons de m zones où les informations de n individus peuvent être agrégées sont en nombre quasi illimitées. Par exemple le nombre des différentes agrégations possibles de 1000 individus en 20 groupes est de l'ordre de 10^{12} . Or on peut trouver une combinaison qui maximise (ou minimise) les corrélations entre 2 variables tirés de ces groupes (la corrélation est choisie comme un exemple de fonction statistique simple). Le problème vient en premier du fait que des objets « non-modifiables » ont été transformés en objets « modifiables », et en second que ces objets modifiables n'ont pas de sens intrinsèque et donc sont arbitraires : alors le résultat des corrélations sont fonction de ces choix arbitraires. Que les taux soient ramenés sur la surface de l'aire (nombre de lits de maternité / km^2) ou sur une autre variable caractérisant ces aires (nombre de lits de maternité / nombre de femmes en âge de procréer), le problème du choix arbitraires des limites et de la taille de ces aires restent le même.

Le MAUP est constitué de 2 problèmes très proches :

Le « scale problem » :

La taille des unités territoriales (on parlera d'échelle) modifie les corrélations entre variables. Lorsque l'on part des observations individuelles et qu'on les rassemble par 2, puis par 4, etc. alors commence une agrégation progressive sans avoir réellement choisi arbitrairement la forme des aires. Les aires sont de plus en plus grandes et de moins en moins nombreuses. Le passage à des échelles de tailles différentes s'accompagne d'une modification des corrélations.

Figure 3: effet d'échelle et effet de zonage dans le MAUP.



Source : Openshaw S, 1984.

Le « zone problem » :

La forme des zones, à échelle égale, obtenue par différentes combinaisons d'individus ou d'aires, modifie les corrélations entre les variables. En effet, lorsque la forme des aires change arbitrairement, le contenu des aires en objets mesurés en des points précis va changer également. On parle d'effet de zonage.

Openshaw étudie le MAUP en analysant la robustesse de différents estimateurs statistiques mesurés dans une population en fonction de l'échelle et du zonage des aires choisies : corrélation linéaire, moyenne, pente de régression liant 2 pourcentages, par exemple. J'ai choisi des expériences qui illustrent le mieux les problèmes du géographe.

Dans une expérience (table 10 ci-après), Openshaw utilise les données tirées du recensement de la ville britannique Sunderland de 1981 : elles sont disponibles au niveau individuel (8 8483 foyers). L'auteur choisit 3 variables différentes qu'il ne nomme pas mais dont il prendra les moyennes au fur et à mesure qu'il va progressivement agréger les données.

Tableau 11: expérience tirée du recensement de la ville britannique de Sunderland en 1981.

number of zones	variable 1		variable 2		variable 3	
	mean	std	mean	std	mean	std
25	.79	.045	-.93	.015	-.94	.014
50	.82	.034	-.92	.015	-.92	.017
75	.83	.026	-.92	.015	-.91	.016
100	.84	.026	-.92	.015	-.90	.020
150	.83	.022	-.91	.016	-.88	.013
200	.82	.022	-.91	.015	-.87	.018
individual correlation	.42		-.81		-.57	

Source : Openshaw S, 1984.

L'auteur montre que la variabilité des moyennes augmente faiblement quand on transforme les données individuelles en un premier niveau d'agrégation, et que la variabilité augmente de manière plus importante quand on ré-agrège des données déjà agrégées. Cependant il y a des cas inverse (variable n°3). Cette expérience montre qu'une combinaison de zones agrégées peut respecter une variable (n°2) et biaiser les valeurs d'une autre variable (n°1 et n°3). Elle montre surtout que la première agrégation joue un rôle crucial dans la sévérité du MAUP.

Plus loin Openshaw présente une expérience basée sur les données du recensement 1970 de l'Iowa et ses 99 comtés. Ayant fixé préalablement en combien de zones les 99 comtés de l'Iowa seront agrégés (6 zones puis 12 puis 18, etc.), il fait chercher au logiciel informatique tous les zonages possibles. Il retient les combinaisons qui minimise ou maximise la pente de régression du pourcentage de votes républicains sur le pourcentage d'individus de plus de 60 ans (tableau 12).

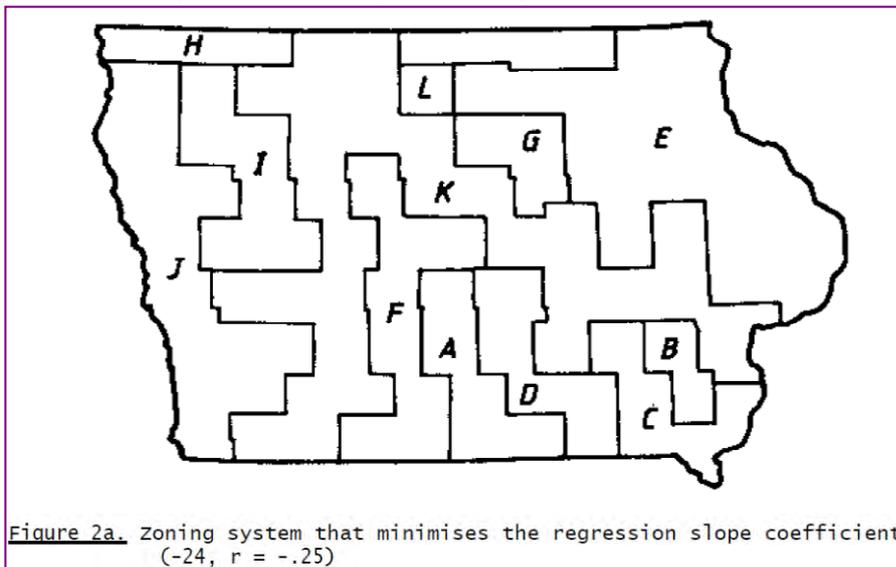
Tableau 12: expérience tirée du recensement 1970 de l'Iowa.

number of zones	ordinary least squares estimation of slope		robust line fitting estimation of slope	
	minimise	maximise	minimise	maximise
	6	-121	27	-84
12	-24	12	-34	42
18	-12	12	-14	16
24	-8	10	-11	14
30	-5	7	-12	12
36	-4	6	-8	10
42	-3	5	-5	8
48	-2	4	-4	6
54	-1	4	-2	6

Source : Openshaw S, 1984.

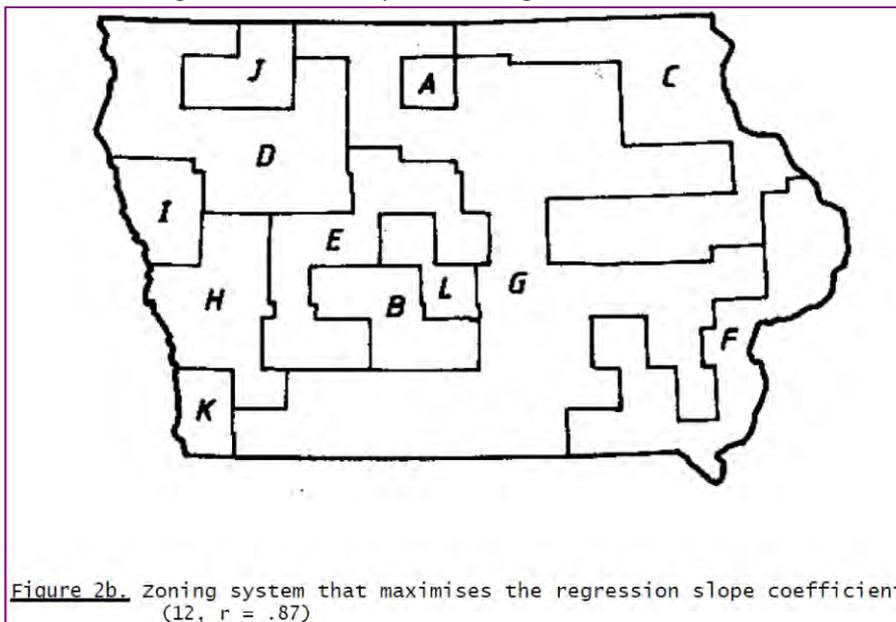
Il illustre le cas correspondant à 12 zones :

Carte 15: zonage minimisant la pente de régression.



Source : Openshaw, S. (1984).

Carte 16: zonage maximisant la pente de régression.



Source : Openshaw, S. (1984).

Cette expérience montre qu'en fonction du choix des zonages, on trouve que le pourcentage de vote républicain est inversement proportionnel au pourcentage de sexagénaires avec une pente de -24 (carte 15) ou qu'il est proportionnel avec un pente à +12 (carte 16), c'est-à-dire une chose et son contraire. Une autre expérience, destinée à trouver les limites de variabilité des estimateurs attribuable au MAUP, permet de trouver les zonages découpant l'Iowa en 6 zones de telle sorte que

le coefficient de corrélation linéaire entre ces 2 pourcentages varie de -0,99 à +0,99, c'est-à-dire les valeurs extrêmes puisqu'il est mathématiquement compris entre -1 et +1.

Autrement dit, si on part de données statistiques géolocalisées et que l'on s'impose comme condition préalable une valeur précise pour un estimateur statistique, il est possible de trouver un zonage qui remplisse nos conditions de départ !

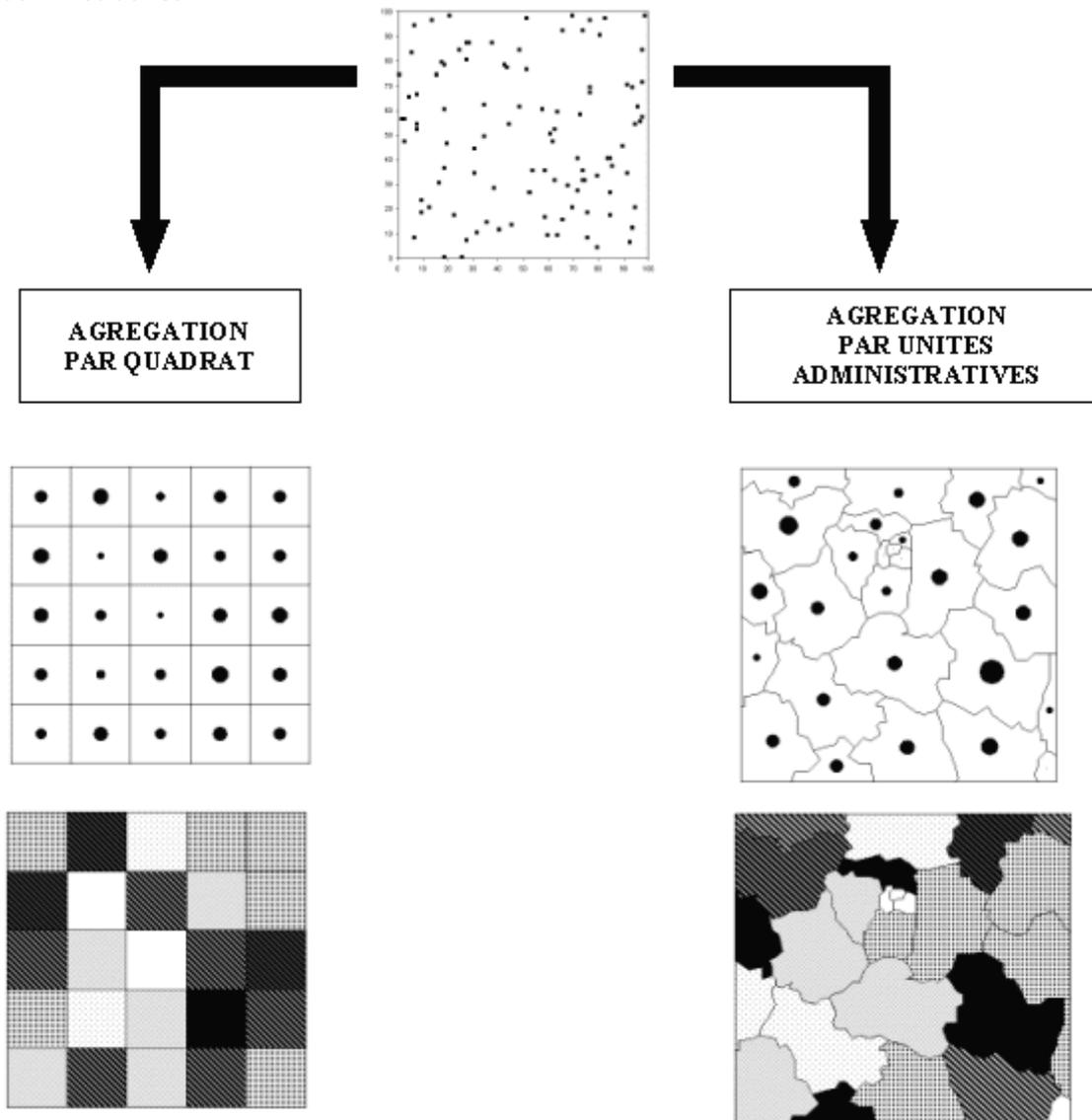
5.3.3. Solutions proposées

Pour Openshaw (1984):

- Il est faux de penser que les résultats peuvent être identiques à différentes échelles.
- Il est faux de penser que le géographe n'a aucun contrôle sur le découpage des zones et qu'ainsi il faut les considérer comme fixes.
- La définition d'une échelle et d'un découpage basée sur la problématique étudiée est une solution acceptable.
- Il propose une méthodologie en 5 étapes, incluant un procédé de zonage automatisé optimisant le zonage en fonction de la problématique posée.

Une méthode de découpage quadratique a été proposée et utilisée par certains auteurs (Chaix B, 2004).

Figure 4: découpage quadratique du territoire comparé au découpage imposé par les unités administratives.



Source : Grasland C, 1996.

Pour Swift et al. (2008) qui font une revue de littérature des solutions proposées contre le MAUP :

- Aucune solution générale n'existe contre le MAUP.
- Éviter si possible les données agrégées...
- Utiliser la régression pondérée géographiquement (GWR) (Brundson, 2002).
- Ajuster la matrice de variance-covariance des données agrégées pour approcher la variance spatiale au niveau individuelle (Holt, Steel, Tranmer & Wrigley 1996).
- Définir la combinaison des unités spatiales qui correspond à la variance spatiale optimale ou qui maximise la statistique étudiée (Martin, 2003).

- Utiliser les analyses de sensibilité (Fotheringham 2000; Sui et al. 1995; Tobler 1989; Van Beurden et al. 1999; Wong 1996) qui prennent les échelles et les zonages comme facteurs d'entrée des modèles et qui étudient la variabilité des résultats.

Ainsi, les auteurs ne sont pas tous d'accord sur l'intérêt de confirmer les résultats à différentes échelles ou à différents zonages.

5.4. Les données environnementales

Les données socio-économiques sont très intéressantes mais difficiles à obtenir. Le recueil individuel des données socio-économiques des patients dans le milieu des soins a montré ses limites puisqu'ils sont souvent non remplis ou remplis seulement dans des situations particulières (qui se retrouvent sur-représentées). Le recours à des données enregistrées en routine est souvent inévitable, mais pour des raisons de confidentialité, celles-ci sont souvent agrégées. Les données sur l'offre de soins sont des données contextuelles plus faciles à obtenir mais elles posent la question de leurs mises à jour.

5.4.1. Données agrégées : le recensement général de la population de l'INSEE

Les données du recensement 1999 présentent une sélection de variables pour les 36 565 communes françaises, dont 1 850 subdivisées en 15 375 IRIS2000 (zonage infra-communal d'environ 2000 habitants). Les tableaux portant sur des variables sensibles (nationalité, pays de naissance, pays de résidence antérieure et année d'arrivée en France) ne sont disponibles que pour des agrégats de plus de 6000 habitants.

Les tableaux peuvent être réalisés à partir du fichier exhaustif (1/1) ou du fichier au quart (1/4) et présentés sous une forme standard (St) ou détaillée (Dét). Les tableaux sont présentés par individu, par ménage (au moins un individu dans un logement), par famille (un adulte avec soit son conjoint soit au moins un enfant), ou par logement. Les grandes catégories d'informations recueillies sont très variables et concernent par exemple la population (âge, sexe, état matrimonial...), l'activité, l'emploi, la formation, les logements...

Les recensements suivants celui de 1999 sont des recensements partiels : « *Depuis janvier 2004, le recensement de la population résidant en France est réalisé par enquête annuelle. Chaque commune de moins de 10 000 habitants est recensée tous les cinq ans, à raison d'une commune sur cinq chaque*

année. Dans les communes de 10 000 habitants ou plus, une enquête est réalisée chaque année auprès d'un échantillon de 8 % des logements. En 2008, l'ensemble des habitants des communes de moins de 10 000 habitants et 40 % de la population des communes de 10 000 habitants ou plus auront donc été pris en compte dans le cadre du nouveau recensement » (source : www.insee.fr). Ces recensements partiels à partir de sondages, plus économiques, reposent sur la représentativité des échantillonnages, et constituent donc des approximations de ce qu'un recensement global apporterait. Les sondages apportent une marge d'incertitude sur les effectifs, ce qui explique que les décomptes de personnes comportent de nombreuses décimales... L'INSEE explique que les personnes non recensées sont en général des personnes dans des situations complexes ou marginales, et donc ces situations sont sous-représentées dans les recensements. Des données plausibles sont parfois attribuées à des valeurs manquantes ou incohérentes (« les redressements »), selon des méthodes statistiques complexes mais qui restent contestables méthodologiquement.

5.4.2. Répertoire des professionnels de santé : ADELI

Le fichier ADELI (Automatisation DEs Listes) est un répertoire national qui recense, auprès des DRASS puis des ARS, l'ensemble des professionnels de santé visés par le Code de la Santé Publique, sauf les professionnels du Service de Santé des Armées. Le répertoire contient des informations personnelles (identité, âge, adresse...) et professionnelles (qualifications, type d'activité). Il permet par exemple la gestion des cartes des professionnels de santé CPS.

Le défaut de ce fichier est que la déclaration d'un changement de situation ou d'adresse se fait sur la base du volontariat et nécessite des démarches administratives à l'appui de justificatifs. Le goût des professionnels de santé pour les démarches administratives explique qu'il n'est pas tenu à jour. De plus, lorsque le professionnel change d'activité ou de département, l'ARS gestionnaire et son numéro ADELI changent.

C'est pourquoi, depuis 2011, les médecins, sages-femmes, chirurgiens-dentistes et pharmaciens ne sont plus répertoriés dans le répertoire ADELI mais dans le Répertoire Partagé des Professionnels de Santé (RPPS) géré en guichet unique par les Ordres professionnels respectifs (et le Service de Santé des Armées) et partagé avec les ARS. L'identifiant RPPS du professionnel est unique et pérenne, quelque soit son activité et son département d'installation. A terme toutes les professions de santé actuellement enregistrées dans le fichier ADELI migreront dans le RPPS.

Dans cette thèse nous avons utilisé pour les professionnels de santé impliqués dans la périnatalité le répertoire ADELI qui nous a été communiqué en 2009 par la DRASS de Bourgogne. La partie du répertoire qui concerne les sages-femmes (500 exercices différents, parfois plusieurs par professionnel), les gynéco-obstétriciens (150 exercices) et pédiatres (125 exercices) a été corrigée sur le terrain par Madame Ombeline Desplanches, sage-femme au sein du Réseau Périnatal de Bourgogne, pour tenir compte des défauts de ce répertoire. Le répertoire des médecins généralistes (2800 exercices) n'a pas été corrigé.

Il est à noter que l'INSEE utilise les fichiers ADELI pour réaliser ses bases de données impliquant des professionnels de santé. Par contre, les données de l'Etat civil (naissances et décès) sont très intéressantes car elles proviennent des bulletins de naissance et des certificats de décès, fruit d'une collaboration de l'INSEE et des communes, et on peut les considérer comme exhaustives. Ni le bulletin d'enfants sans vie utilisé avant 2008, ni le certificat médical d'accouchement utilisé depuis 2009 pour déclarer les enfants sans vie, ne comportent l'indication du terme ou du poids de naissance. Ils sont donc inexploitable dans notre problématique.

5.5. Conclusion

Nous avons utilisé le PMSI pour analyser les accouchements prématurés, mais il ne faut oublier qu'il est une base de données destinée à la facturation des soins à l'Assurance Maladie. Il est important d'en connaître les limites : absence des mères sans domicile fixe, absence des mères n'ayant pas pu avoir accès à l'hôpital pour des raisons physiques ou économiques, absence des mères pour lesquels un traitement n'était pas ou plus nécessaire. Les choix d'échelle, d'espace d'étude, de découpage du territoire sont autant de risque de fausser les résultats. Les facteurs agissent à des niveaux différents (individuel ou collectifs). En pratique il a fallu renoncer aux données socio-économiques au niveau individuel, alors que les données sont facilement disponibles au niveau collectif sous forme agrégée, mais les unes et les autres ne s'utilisent pas de la même manière dans les analyses statistiques. Nous le reverrons à la fin de la troisième partie, après avoir revu les associations qui existent entre les accouchements prématurés et les accessibilités physique ou socio-économique à la maternité et l'organisation des soins périnatals.

TROISIEME PARTIE

Analyses

Chapitre 6 : Accessibilités aux structures de soins et dynamique de l'offre

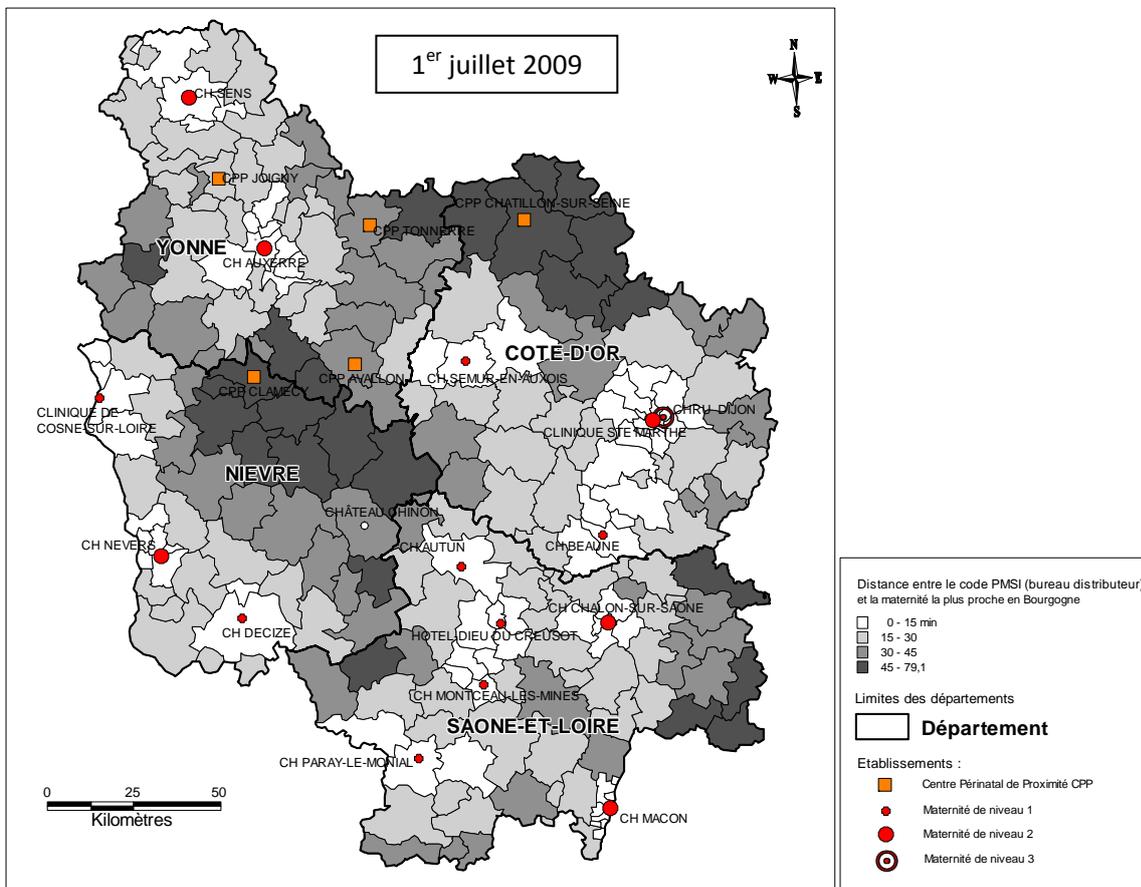
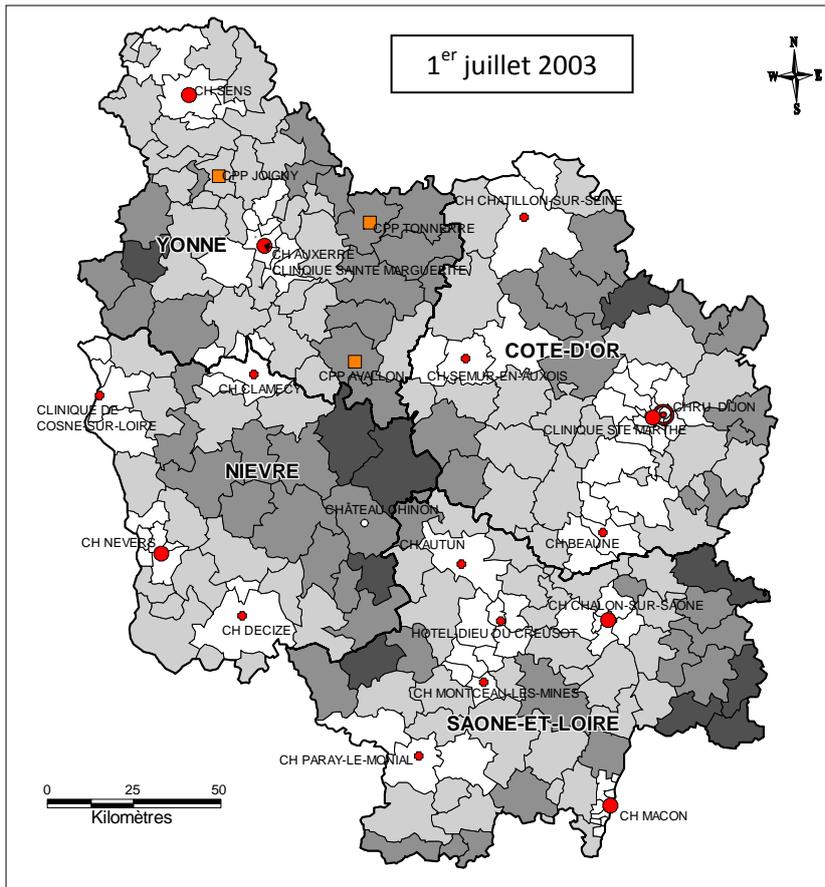
Dans cette troisième partie nous débutons l'analyse des processus pouvant expliquer l'expression spatiale de la prématurité vue au chapitre 4.

Dans ce chapitre nous allons montrer comment la rugosité du relief et la rigueur du climat peuvent être associés à une augmentation de la prématurité, probablement à travers l'accès des femmes enceintes aux soins périnataux en général et particulièrement aux maternités.

Dans un premier temps nous allons aborder la distance physique, considérée en termes de transport terrestre, en distance physique et en distance temps, en tenant compte de la dynamique de fermeture des maternités de proximité. Cela déterminera une distance moyenne (et ses extrêmes) entre domicile et structure de soins en fonction des années. Dans un second temps, pour interpréter cette valeur, nous chercherons un référentiel dans les pratiques spatiales habituelles de la population en matière distance moyenne d'un trajet pour une résidente en France pour accoucher ou pour se soigner. Le mode de transport est important aussi : parce qu'elle est un moyen universel de transport en milieu rural, nous verrons dans quelles circonstances un foyer peut se priver de voiture pour ses déplacements, notamment à Dijon, afin de savoir si c'est un critère d'accessibilité utilisable en milieu rural, urbain ou les deux. Pour cela nous chercherons là aussi un référentiel en étudiant le mode de transport habituel lors des trajets des français. Enfin, nous verrons les possibles influences du climat, de l'altitude et la compensation offerte par l'équipement routier et autoroutier.

6.1. Distance domicile-maternité la plus proche

Les distances ont été calculées entre le code géo PMSI de résidence de la mère et celui de la maternité. Le point utilisé est la commune qui supporte le bureau distributeur du code géo PMSI (le plus peuplé dans les quelques cas de codes agrégés), et elle est généralement la plus grande commune du code géo PMSI. Le réseau routier utilisé est l'IGN Route 500 remodelisé par Anaïs Hyenne à l'occasion de sa thèse (Hyenne A, 2006). Le logiciel utilisé est MapInfo 8.0©. Etant donné les fermetures de maternité en 2002 et 2008, nous avons décidé d'exclure ces années de certaines de nos études pour 2 raisons. D'abord parce que l'année d'étude contient une offre de soins différente en cours d'année et que la caractérisation simple de l'offre de soins pour ces années est



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, IGN Route 500©, Chronomap©. Réalisation : Francis Michaut

Lormes, au milieu du Morvan, est à 67 min de toute maternité. Les extrêmes (Recey-sur-Ource) concernent les codes PMSI du nord du Châtillonnais avec une distance estimée à 79 min d'une maternité bourguignonne, et la même distance pour se rendre à la maternité du CHU de Troyes, 60 min pour se rendre à la maternité de Chaumont. Par contre l'est de la Saône-et-Loire est proche des maternités de Lons-le-Saunier ou Dôle, la situation est réellement moins grave que ne le montre la carte. Ainsi les fermetures successives des maternités ont abouti à un éloignement des secteurs du nord de la Nièvre (de Clamecy à Château-Chinon Ville), et au nord de la Côte-d'Or (Châtillonnais) de leur maternité.

Tableau 13: relation entre distance-temps séparant le domicile et la maternité la plus proche, et accouchement prématuré, en Bourgogne.

Années 2003-2007			
Temps (min)	Accouchements prématurés		Total
	oui	%	
D015	2 225	5,15%	43 194
D1530	922	4,77%	19 320
D3045	280	5,02%	5 581
D45+	27	7,50%	360
Total	3 454	5,05%	68 455

Statistique	Valeur	DDL	Prob.
Khi-2	8,55	3	0,0358

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Ce résultat montre une relation brute entre la distance jusqu'à la maternité la plus proche et le risque de prématurité sur la période 2003-2007 (la plus longue période). Cependant, un grand nombre de facteurs de confusion peut expliquer ce résultat : les zones désavantagées, les niveaux de maternité, la distance aux médecins généralistes ou autres professionnels de proximité, tout cela peut constituer des facteurs de confusion et devront être traités ensembles dans une analyse multiniveaux. Il n'y a pas eu de relation statistique retrouvée avec la grande prématurité ($p=0,32$).

6.2. Distance domicile-maternité réellement parcourue

Avec la même méthode de calcul de distance-temps vue précédemment, nous avons estimé la distance-temps réelle ayant séparé le domicile et la maternité choisie, pour chaque accouchement des années 2000-2001, 2003-2007, 2009. Ainsi nos analyses ne sont pas perturbées par la dynamique de fermeture de maternité. Nous avons exclus les codes géo PMSI où les fuites dépassaient 6% (hors Bourgogne et en 2009 vers la maternité Cosne-sur-Loire), les IMG, les MFIU, et les grossesses gémellaires. Les temps ont été discrétisés en 0-15-30-45 min, et plus de 45 min.

Résultats : la moyenne en temps est de 13,5 +/- 17 min et de 13,5 +/- 19 km en distance physique.

Tableau 14: relation entre distance-temps séparant le domicile et la maternité choisie, et accouchement prématuré, en Bourgogne.

Temps (min)	Années 2000-2001 2003-2007 2009		Total
	Accouchements prématurés		
	oui	%	
D015	3 095	4,70%	65 862
D1530	1 246	4,40%	28 316
D3045	540	4,99%	10 829
D45+	684	17,08%	4 005
Total	5 565	5,10%	109 012
Statistique	Valeur	DDL	Prob.
Khi-2	1 237	3	<0,0001

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Tableau 15: relation entre distance-temps et accouchement grand prématuré en Bourgogne

Temps (min)	Années 2000-2001 2003-2007 2009		Total
	Accouchements grands prématurés		
	oui	%	
D015	343	0,52%	65 862
D1530	125	0,44%	28 316
D3045	92	0,85%	10 829
D45+	285	7,12%	4 005
Total	845	0,78%	109 012
Statistique	Valeur	DDL	Prob.
Khi-2	2 190	3	<0,0001

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Le taux d'accouchement prématuré et grand prématuré est significativement différent selon la distance qui sépare la résidence et la maternité. Nous avons vu que la femme qui risque d'accoucher prématurément est transférée dans des maternités de technicité adaptée à l'état de l'enfant. Nous vérifions ainsi que la prématurité ou la grande prématurité sont la cause d'une plus grande distance séparant le domicile et la maternité où l'accouchement a eu lieu. Même si cette distance est imposée par les soignants pour des raisons médicales, cette distance est bien réelle. Ainsi 12,3% des accouchements prématurés et 34% des accouchements grands prématurés ont dû être réalisés à plus de 45 min du domicile.

6.3. Trajet habituel domicile-maternité

Les temps de trajet dépendent de la qualité des "chemins" et de la qualité des "moyens roulants". Aujourd'hui ce sont la qualité des routes, la disponibilité des moyens de transport (voiture personnelle ou transport en commun), la météorologie, et la densité du trafic ou du stationnement qui influencent le plus le temps de trajet. En milieu urbain, la densité des transports en commun et la densité du trafic (et ses horaires) sont prééminents, tandis qu'en milieu rural la qualité des routes et les moyens de transport individuels sont plus décisifs. Dans les zones de transition urbain-rural, c'est, par déduction, l'interpénétration des modes de transport propres aux 2 milieux qui sera déterminante, à savoir la facilité avec laquelle les véhicules personnels entrent en ville et la richesse des transports en commun urbain desservant les zones périurbaines.

Quelle référence a-t-on en France pour la distance et la durée moyennes des déplacements des femmes enceintes pour le suivi de grossesse et pour accoucher ? Quelle distance entre le domicile et la maternité d'accouchement est-elle raisonnable et laquelle est exceptionnellement grande ?

6.3.1. Le trajet habituel pour accoucher

Selon l'INSEE, une femme en France métropolitaine accouchait en moyenne à 14 km à vol d'oiseau de son domicile en 2001. La distance est de 9 km si l'agglomération de résidence de la mère dispose d'une maternité, 23 km sinon.

Tableau 16: distance entre le lieux de domicile et d'accouchement.

	1980	1990	2001
Distance moyenne (en km)	13,1	13,3	13,8
Distance médiane ¹ (en km)	4,5	5,3	6,2
Proportion de mères accouchant ...			
... à moins de 5 kilomètres	52,2	48,7	44,6
... entre 5 et moins de 15 km	26,0	28,0	29,0
... entre 15 et moins de 30 km	14,6	15,7	18,2
... à 30 km ou plus	7,2	7,6	8,2

Champ : naissances pour lesquelles la mère réside et accouche en France métropolitaine.

1. Lire ainsi : en 2001, la moitié des naissances ont lieu à moins de 6,2 km du domicile de la mère.

Sources : Insee, état civil

Comparons cette distance aux trajets habituels.

6.3.2. Le trajet habituel pour les soins

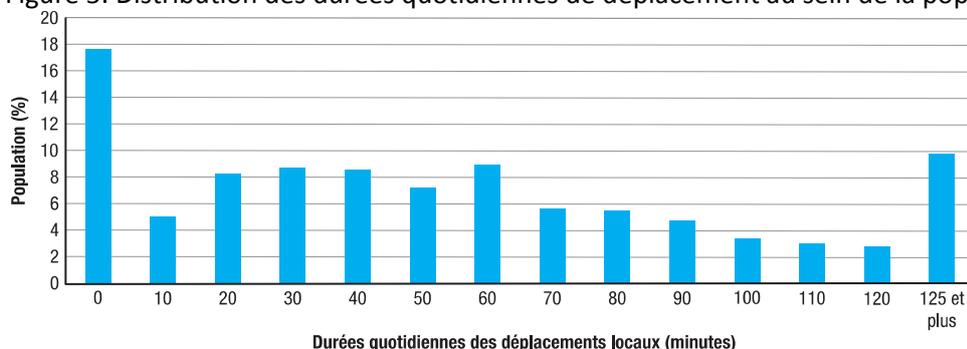
Au cours de nos recherches nous n'avons pas trouvé spécifiquement d'enquête sur la distance habituelle de trajet pour se soigner. Nous nous reportons donc sur les trajets habituels et la part que représentent les soins dans ces trajets.

6.3.3. Les trajets habituels

L'enquête nationale transports et déplacements 2007-2008 a été réalisée en partenariat entre le Service de l'Observation et des Statistiques du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, l'Insee, l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (Inrets) et de nombreux organismes financeurs. Cette enquête a été menée auprès de 20 200 ménages. Selon cette enquête, la durée moyenne de déplacement quotidien est de 56 minutes : 35 minutes en voiture, 9 minutes à pied, 2 minutes à 2 roues, et 10 minutes en transport en commun (déplacements faits à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 km autour du domicile et sur le territoire national, un jour de semaine (du lundi au vendredi), en France métropolitaine, personnes âgées de 6 ans ou plus). Si l'on somme les temps de trajet en transport (voiture, transport en commun), nous obtenons 45 min, ce qui représente en milieu rural une distance de 22 km si on considère une vitesse moyenne de 60 km/h.

La distribution des durées quotidiennes de déplacement montre de grandes disparités avec un pic à 0-4 minutes, et un second pic à 55-64 minutes.

Figure 5: Distribution des durées quotidiennes de déplacement au sein de la population.



Note : les durées sont arrondies à la dizaine de minutes. Ainsi la classe « 20 minutes » comprend les durées de 15 à 24 minutes.
Lecture : 8 % de la population a ses durées quotidiennes de déplacements locaux comprises entre 15 et 24 minutes.
Champ : déplacements faits à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 km autour du domicile et sur le territoire national, un jour de semaine (du lundi au vendredi), Personnes résidant en France métropolitaine âgées de 6 ans ou plus.
Source : Insee – SOeS – Inrets, enquête nationale transports et déplacements 2007-2008.

Le nombre quotidien de trajets est de 3,1 en moyenne, avec 3,7 pour les personnes en emploi.

6.3.4. La part des trajets habituels pour les soins

Les soins représentent 2 min quotidiens, soit 3,6 % des motifs de déplacements en moyenne. Le motif principal du déplacement reste celui d'ordre professionnel, à savoir le trajet domicile-travail essentiellement.

Tableau 17: Motifs et temps quotidiens de déplacement selon la situation vis-à-vis du travail, en minutes.

	Situation vis-à-vis du travail					Ensemble
	Personne en emploi	Personne au chômage	Retraité	Personne au foyer	Élève, étudiant	
Motif de déplacement (à l'origine ou à la destination)						
Motifs d'ordre professionnel	47	0	0	1	1	21
Étudier	0	6	1	2	30	7
Démarches	2	7	2	3	1	2
Accompagner, aller chercher, faire garder	8	10	3	11	3	6
Courses	10	16	14	15	5	10
Soins	2	3	4	3	1	2
Visites	5	10	8	8	5	6
Loisirs et autres motifs privés	7	13	16	8	12	11

Lecture : en 2008, les personnes en situation d'emploi ont 47 minutes de déplacement qui impliquent un motif d'ordre professionnel à l'origine ou à la destination du déplacement, 10 minutes impliquant les courses.

Note : la somme des durées par motif est supérieure à la durée quotidienne totale car un même déplacement peut être affecté à plusieurs motifs (encadré 3).
Champ : déplacements faits à l'occasion d'activités situées dans un rayon de 80 km autour du domicile et sur le territoire national, un jour de semaine (du lundi au vendredi), Personnes résidant en France métropolitaine âgées de 6 ans ou plus.
Source : Insee – SOeS – Inrets, enquête nationale transports et déplacements 2007-2008.

Les soins sont donc des déplacements rares par leur fréquence. Si on considère le déplacement habituel moyen est de 45 min, alors on peut grossièrement évaluer que les soins représentent 1 trajet habituel tous les 22 jours, soit 3 trajets en 2 mois, en moyenne.

6.3.5. Les moyens de transports pour accoucher

Pour répondre à la question de savoir si une voiture est indispensable, et si oui, dans quelle partie de la Bourgogne, nous nous sommes appuyés sur la même enquête nationale 2007-2008.

C'est dans les pôles urbains et dans les banlieues des agglomérations de plus de 100 000 habitants que les transports en commun sont accessibles.

Et c'est seulement dans Paris que l'utilisation de la voiture baisse significativement (42% des ménages possèdent une voiture, 28% conduisent régulièrement).

Tableau 18 : Accès aux transports en commun (TC), possession d'une voiture, du permis de conduire en fonction du lieu d'habitation (en %).

	Nombre de lignes TC < 300m ¹	Personnes ayant TC < 1km ²	Possession d'un véhicule	Nombre de véhicules par adulte	Permis de conduire (%)			Conduite régulière
					Tous	18-29 ans	70 ans ou +	
Type urbain								
Rural isolé	0	9	88	0,8	86	83	66	78
Pôles ruraux et leur couronne	0	15	81	0,7	81	71	68	70
Périurbain Aires <100 000 h	0	16	92	0,8	90	85	65	83
Périurbain multipolarisé	0	21	90	0,8	87	84	69	80
Périurbain Aires >100 000 h	0	34	93	0,9	90	80	71	84
Pôles urbains Aires <100 000 h	1	72	83	0,7	83	78	68	71
Banlieues pôles Aires >100 000 h hors Paris	2	85	84	0,7	83	75	62	72
Centres pôles Aires >100 000 h hors Paris	4	99	73	0,6	78	70	67	59
Banlieue Agglomération Paris	3	94	74	0,6	77	61	68	56
Paris	7	98	42	0,3	73	59	63	28
Total	2	61	81	0,7	83	73	66	69

1. Nombre moyen de lignes de transport en commun (bus, métro, tramway, train) dans un rayon de 300 mètres autour du domicile.
2. Proportion de personnes ayant au moins une ligne de transport en commun dans un rayon d'un kilomètre autour du domicile.
Champ : ménages résidant en France métropolitaine pour la possession de véhicule, personnes âgées de 6 ans ou plus pour les transports en commun, de 18 ans ou plus pour les indicateurs relatifs à la conduite.
Source : Insee – SOeS – Inrets, enquête nationale transports et déplacements 2007-2008, MOVIKEN.

La durée moyenne d'un déplacement augmente avec l'urbanisation : 25 minutes à Paris et sa banlieue, contre 17 minutes environ dans les autres types urbains ou ruraux.

6.3.6. En conclusion

En Bourgogne sur notre période d'étude, la moyenne des temps de trajet était de 13,5 min ou km. En France métropolitaine, le lieu d'accouchement des femmes métropolitaines était en moyenne à 14 km de leur domicile, la durée moyenne d'un trajet est de 17 minutes, la durée moyenne des trajets quotidiens en voiture est de 35 minutes par jour, et le motif pour soins ne représente pas plus de 3,6% des déplacements. En Bourgogne, la voiture est le moyen de transport le plus utilisé, et seuls les habitants au centre de Dijon ont une bonne probabilité (41%) d'accès régulier aux transports en commun.

Dans le reste de ce chapitre, nous allons nous focaliser sur le rôle de l'environnement physique sur le temps de trajet.

6.4. Ce qui augmente les temps de trajet

De manière abstraite, une population de trajets les plus courts entre domicile et maternité comprend des départs (domicile), des destinations (maternité), et des lignes reliant les deux.

Les facteurs influençant les temps de trajets, outre la longueur du trajet, sont donc le nombre et la dispersion des départs, le nombre et la proximité des arrivées, et la qualité du trajet.

C'est pourquoi nous allons aborder le relief de la Bourgogne, la qualité du réseau routier, le climat (neige et brouillard), et la densité de la population. Nous ne ferons qu'évoquer le rôle de l'offre de soins et du coût du transport (conditions socio-économiques) qui sont traités dans un autre chapitre.

6.4.1. Le relief de la Bourgogne, territoire de contrastes

Nous avons vu que la Bourgogne est remarquable par la diversité de son environnement physique et de ses paysages : moyenne montagne forestière du massif du Morvan, lourds plateaux herbagers, et vallées dont celle de la Saône, axe majeur de la circulation ouest-européenne. La carte 1 du relief a été montrée au début du chapitre 2 consacré à la présentation de la Bourgogne. La forêt recouvre 31 % du territoire, et 58,8 % de la surface sont dédiés à l'agriculture. Le Morvan est difficile à franchir, et c'est un facteur de morcellement de la région. L'accès Nevers-Dijon illustre particulièrement cette difficulté. Nous verrons que la neige et ses routes sinueuses rendues glissantes par la pluie

complicquent les transports routiers. Nous verrons aussi que les transports aériens (hélicoptère) le sont également en raison de la présence importante de brouillard.

6.4.2. Le réseau routier

La Bourgogne est, dans sa partie orientale, une grande terre de passage. De part sa riche infrastructure autoroutière et ferroviaire nord-sud, elle est un carrefour de passage national et européen reliant la vallée du Rhône au sud, et la région parisienne jusqu'au Benelux au nord.

Le réseau routier et autoroutier montre un bon équipement dans le sens longitudinal, et sa pauvreté dans le sens latitudinal. Les 2 axes autoroutiers majeurs sont l'axe A6 et l'axe A77. Le premier relie Paris et Lyon, et passe d'abord par un trajet oblique près de Sens, Auxerre, Avallon, Semur-en-Auxois, Dijon, puis par un trajet longitudinal par Beaune, Chalon-sur-Saône et Macon. L'A5 prolonge au nord de Dijon ce trajet longitudinal. L'axe A77 relie Paris à Clermont-Ferrand selon un axe longitudinal. Elle court sur la limite ouest du département de la Nièvre, par Cosne-sur-Loire et Nevers. Elle laisse place à une route nationale N7 peu après Nevers et Magny-Cours. Il n'y a donc aucune autoroute dans le sens latitudinal, en particulier aucune ne reliant de manière rapide Nevers et Dijon.

La région Bourgogne comprend 685 km d'autoroutes et 20 700 km de routes nationales / départementales au 31 décembre 2009. Cela hisse la région dans les premiers rangs nationaux si l'on rapporte ces données à la population. Mais, comme nous le verrons, ce chiffre est biaisé par le fait que la densité de population en Bourgogne est 2 fois moins importante que la moyenne nationale. Si l'on rapporte ces chiffres à la surface du territoire, la moyenne régionale de 150 kilomètres de route par 100 km² de territoire est bien inférieure à la moyenne nationale de 190 km de route par 100 km² de territoire.

« Le massif du Morvan, en position centrale, dont chaque département possède un morceau, commande cet espace. [...] Il est plus facile de le contourner que de le traverser. Il rend difficile les liaisons est-ouest, ce qui ne fait qu'accentuer l'importance des influences centrifuges auxquelles la région est soumise. Aujourd'hui encore, une seule route importante le traverse, la départementale D 78, qui relie la Bourgogne de l'Ouest (Nevers) à celle de l'Est (Chalon-sur-Saône et Dijon) en passant par Château-Chinon et Autun » (E. Combié et coll, rapport MIRE, décembre 2001, page 27).

Carte 18: réseau routier principal en Bourgogne.



Source : Conseil Régional de Bourgogne.

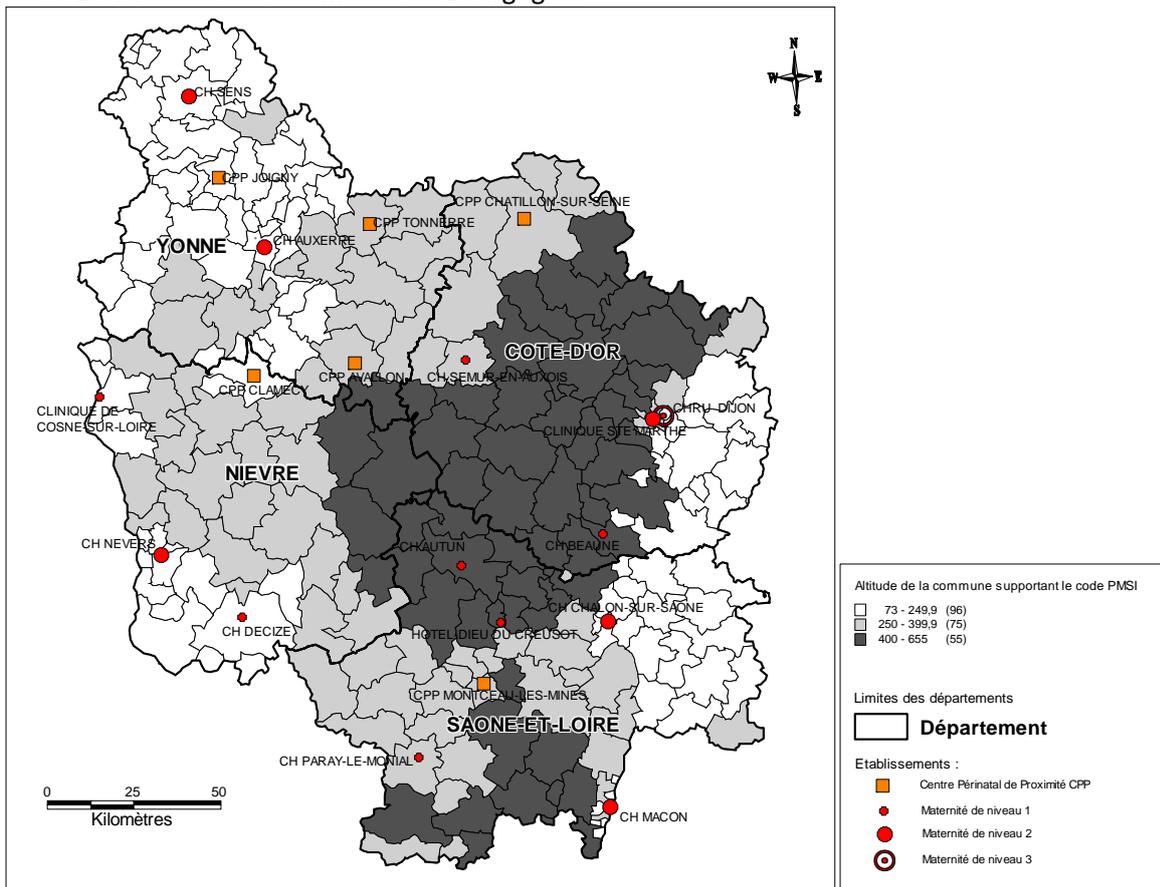
La plus grande ville de Bourgogne, Dijon, est la 26^{ème} ville de France. Elle comptait 151 576 habitants intra muros en 2008 (aire urbaine : 336 807 habitants). Aucune autre agglomération ne dépasse les 100 000 habitants en Bourgogne. Les facteurs allongeant le temps de trajet que seraient la densité du trafic, les heures de pointes et les difficultés de stationnement ne se poseraient donc qu'à Dijon.

En réalité, pour un habitant de cette ville, ils ne se posent que très modérément, et nous pourrions négliger cet aspect.

6.4.3. La neige et l'altitude

La Bourgogne subit des hivers rigoureux, en particulier le Morvan qui culmine à 901 m. Terre de moyenne montagne rattachée dans la classification européenne aux régions montagneuses au Massif Central, les chutes de neiges y sont fréquentes, ce qui pose chaque hiver des problèmes de déneigement. Sur les 2 046 communes que compte la Bourgogne, 308 ont leur chef-lieu situées à une altitude de 400 m ou plus. Cela participe probablement à la situation difficile du Morvan et du Châtillonnais.

Carte 19: Altitude des communes de Bourgogne.

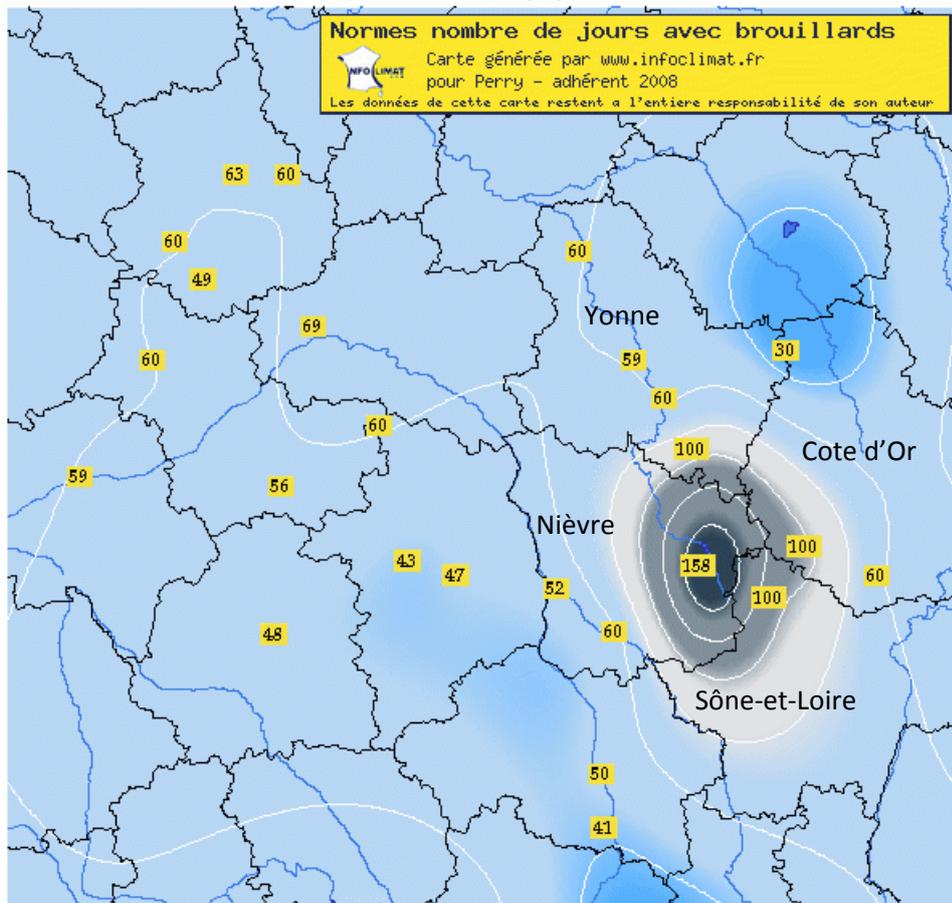


Source : IGN. Réalisation : Francis Michaut d'après E. Combier.

6.4.4. Le brouillard et la pluie

Dans cette même zone centrale du Morvan, selon INFOCLIMAT (www.infoclimat.fr) on enregistrerait en moyenne plus de 100 jours de brouillard par an (brouillard défini par une réduction de visibilité à moins d'1 km pendant au moins 1 heure), avec un maximum de 158 jours pour les communes situées au sommet du massif (Château-Chinon Ville). Il s'agit là du record enregistré en France.

Carte 20: Jours de brouillard par an en Bourgogne.



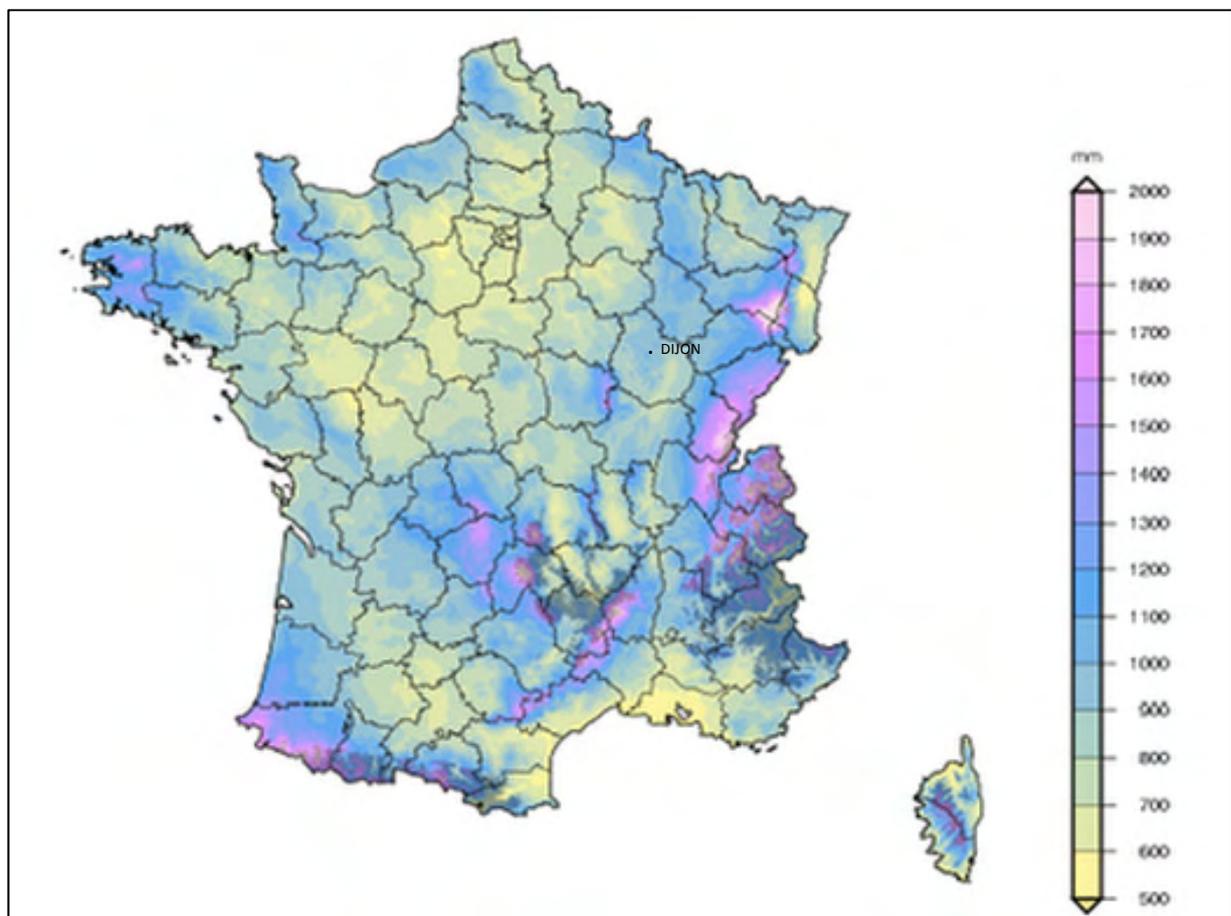
source : Infoclimat.fr

La carte 20 a permis, par superposition, d'affecter une moyenne de brouillard à chaque code géo PMSI. Le résultat est sur la carte 21. Cette carte nous laisse voir que 3 zones de plus fort taux d'accouchement se situent à l'interface entre les zones peu et très affectées par le brouillard. Les territoires de Tannay, de l'Auxois et de Paray-le-Monial sont principalement situés dans les zones de transition autour de 100 j de brouillard / an. Ce n'est pas au cœur de la zone de brouillard que les taux de prématurité sont les plus élevés

Localement dans les territoires recouverts régulièrement par le brouillard il limite les déplacements routiers et donc probablement le suivi de grossesse. Le brouillard gêne aussi particulièrement les transferts maternels par hélicoptères entre Dijon et Nevers, dans les situations particulières d'urgence et lorsqu'il y a un risque d'accouchement en dessous de 30 SA (transfert vers la maternité de niveau 3).

Pour ce qui est de la pluie, la carte 22 de pluviométrie selon Météo France est assez semblable à celle du brouillard. Le secteur de Château-Chinon apparaît comme le pic de pluviométrie annuelle moyenne en Bourgogne et cela concourt à faire du Morvan un obstacle physique pour les transports.

Carte 22: moyenne annuelle de référence de 1981 à 2010 des précipitations en mm selon METEO FRANCE.



Source : www.meteofrance.fr

6.4.5. La ruralité

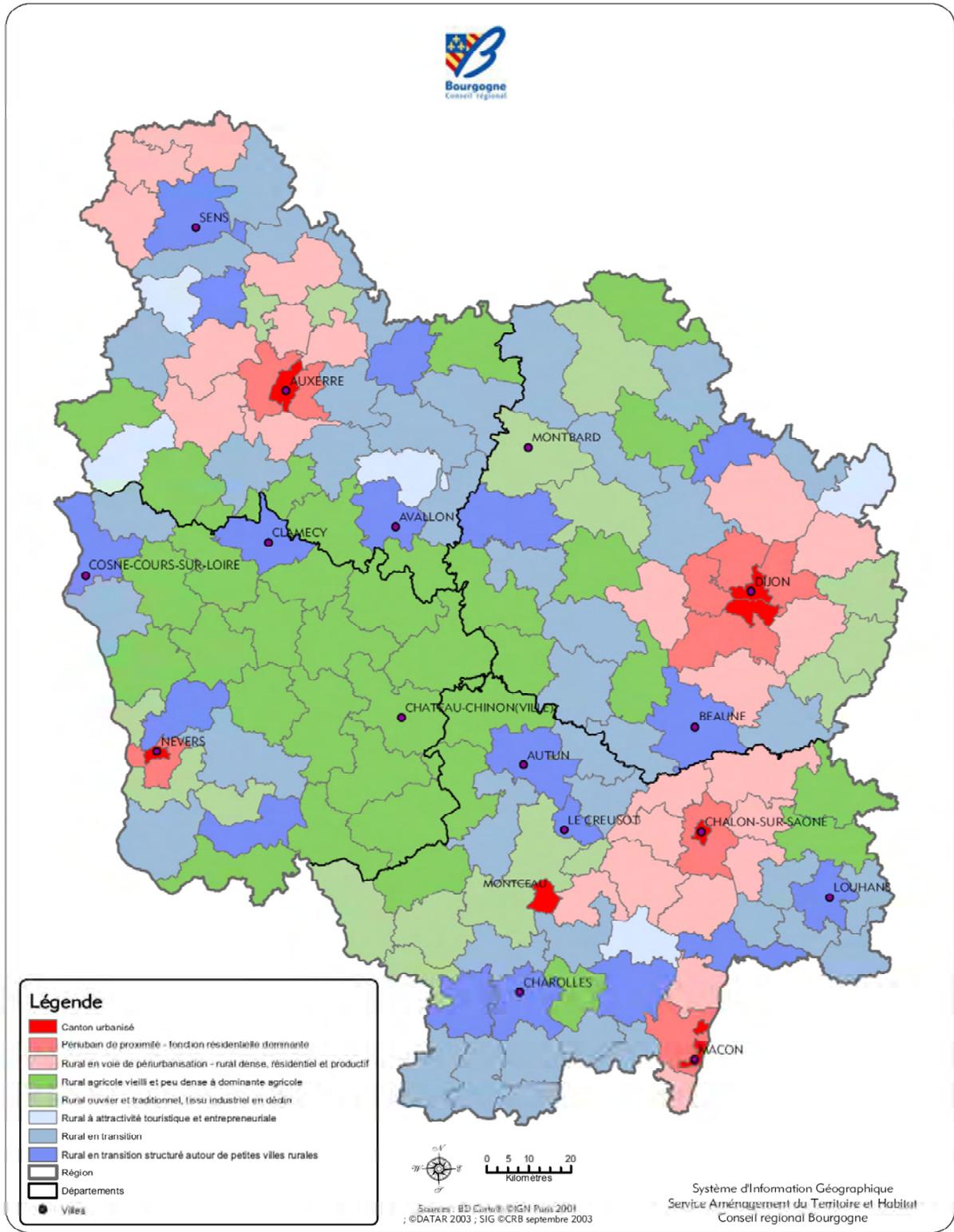
La densité et la répartition des domiciles autour des structures et des professionnels de santé influencent physiquement la distance et donc le temps de trajet.

La Bourgogne aura compté 21 maternités en 2000 et 13 en 2010, ce qui éloigne physiquement la population de ses lieux de naissance. La seule maternité de niveau 3 située à Dijon est excentrée à l'est de la région, et difficile d'accès pour une partie de la population bien que placée sur un axe autoroutier. De la même manière, nous avons vu dans le chapitre 3 concernant les professionnels impliqués dans les consultations de suivi de grossesse, que la densité de gynécologues-obstétriciens est légèrement en dessous de la moyenne nationale (2,96 pour 100 000 habitants) et la densité de médecins généralistes également (152,4 pour 100 00 habitants) (source : Conseil National de l'Ordre des Médecins, 2007). Cela éloigne les femmes enceintes des professionnels de santé en moyenne, mais on peut craindre qu'au cas par cas cela augmente les distances extrêmes entre eux.

Concernant la densité de la population, nous allons maintenant l'étudier sous l'angle de la ruralité.

Par définition, une commune rurale est une commune n'appartenant pas à une unité urbaine, cette dernière étant définie comme une commune ou un ensemble de communes qui comporte sur son territoire une zone bâtie d'au moins 2 000 habitants où aucune habitation n'est séparée de la plus proche de plus de 200 mètres, et (pour répondre à la définition de l'Insee) où au moins la moitié de la population de la commune est dans cette zone bâtie. Comme nous l'avons dit dans un précédent chapitre, la Bourgogne est la septième région française par sa superficie avec 31 582 km². Elle comptait 1 640 733 habitants en 2009, avec des chiffres extrêmement stables dans les années qui précèdent et suivent cette date. Avec 52 habitants au km², la Bourgogne est deux fois moins dense que la métropole (114 habitants / km² en moyenne), mais avec de fortes variations, allant de 115 000 habitants / km² à Dijon à 12 habitants / km² dans le Châtillonnais. La population se concentre essentiellement au sud-est dans l'axe Dijon – Beaune – Chalon Sur Saône – Mâcon, au nord selon l'axe Sens – Auxerre et enfin à l'ouest dans le Val de Loire centré autour de Cosne-Sur-Loire – Nevers – Decize. La part de la population qui vit en zone urbaine s'élève à 66 % contre 83 % de moyenne nationale : la Bourgogne est plus rurale que la moyenne nationale. Les communes isolées hors influence des pôles représentent 11 % de la population (versus 5% en France métropolitaine) et 33 % de la surface du territoire (cf. carte 23).

Carte 23: typologie des espaces ruraux de la DATAR.



Nous voyons sur la carte 23 que les zones urbaines et périurbaines sont au nombre de 7 : Sens, qui fait partie de la grande couronne périurbaine de Paris ; Auxerre ; Nevers ; Dijon ; et l'axe Chalon-Sur-Saône-Mâcon et Montceau-les-Mines. A l'autre extrémité, le secteur rural agricole vieilli occupe une grande part de la région, et se concentre essentiellement dans la partie orientale de la Nièvre et dans

le Morvan. Le reste de la surface est occupé par le secteur des petites villes rurales, le rural ouvrier et le rural en transition. On constate ainsi l'urbanisation de la Bourgogne sur ses extrémités (Nord de l'Yonne, Ouest de la Nièvre, l'Est de la Côte-d'Or et de la Saône-et-Loire, et un grand centre de la Bourgogne rural voire très rural, le Morvan débordant sur la Nièvre.

6.5. Conclusion

La distance moyenne entre les domiciles et les maternités sur la période d'étude 2000-2001 2003-2007 et 2009 s'élève à 13,5 min ou 13,5 km, ce qui est proche de la moyenne nationale de 14 km. Mais cette moyenne cache des disparités importantes, comme le montre l'association brute entre la distance à la maternité la plus proche ou choisie, et le risque de prématurité, association qui nécessitera d'être confrontée à d'autres facteurs de confusion.

Avec une densité de population 2 fois moins importante que la moyenne nationale, avec une division quasiment par 2 de ses maternités en 10 ans, et avec une densité médicale un peu en dessous de la moyenne nationale, la Bourgogne cumule des facteurs importants d'allongement du temps de trajet du domicile à la maternité et probablement du domicile au lieu de consultation de suivi de grossesse. Nous utiliserons ensemble ces caractéristiques intriquées que sont la ruralité, climat, l'altitude avec les distances à l'offre de soins dans l'analyse multiniveaux que nous mènerons à la fin de cette troisième partie.

Dans un prochain chapitre nous évoquerons les conditions socio-économiques. Etant donné le coût des transports (coût du permis de conduire, achat du véhicule, prix des carburants), les conditions socio-économiques sont bien évidemment un facteur limitant le transport lui-même.

Chapitre 7 : La distance socio-économique

Dans ce chapitre nous allons vérifier l'hypothèse selon laquelle les déterminants socio-économiques des femmes enceintes pèsent sur les résultats de santé et expliquent une partie de l'hétérogénéité des taux de prématurité observée en Bourgogne.

7.1. La relation entre contexte socio-économique et prématurité

Le mécanisme par lequel les déterminants socio-économiques influencent la grossesse et les accouchements prématurés est probablement multiple. Un éclairage important nous en est donné par l'Enquête Nationale Périnatale (ENP) de 2003. Les tableaux 19 et 20 reproduisent les tableaux 28 et 29 de l'ENP 2003.

Tableau 19: déterminants socio-économiques et suivi de grossesse : surveillance prénatale et issue de la grossesse selon les ressources du ménage⁽¹⁾.

	Revenus du travail ⁽²⁾	Autres ressources ou aucune	p
	%	%	
Nombre de visites prénatales			
< 7	7,9	21,5	< 0,001
7-8	39,8	41,1	
> 8	52,3	37,4	
	(12 415)	(1 039)	
Hospitalisation prénatale			
oui	17,9	25,2	< 0,001
non	82,1	74,8	
	(12 502)	(1 071)	
Age gestationnel⁽³⁾			
< 37 semaines	6,2	8,5	0,003
≥ 37	93,8	91,5	
	(12 764)	(1 082)	
Poids de naissance⁽³⁾			
< 2 500 g	7,0	10,8	< 0,001
≥ 2 500 g	93,0	89,2	
	(12 771)	(1 092)	
Transfert de l'enfant⁽⁴⁾			
oui	7,2	10,7	< 0,001
non	92,8	89,3	
	(12 554)	(1 068)	

⁽¹⁾ ressources du couple ou de la femme si elle vit seule

⁽²⁾ revenus issus d'une activité professionnelle

⁽³⁾ échantillon des naissances

⁽⁴⁾ échantillon des naissances vivantes : transfert ou hospitalisation particulière dans la maternité

Source : Enquête Nationale Périnatale, 2003.

Tableau 20: déterminants socio-économiques et issu de la grossesse : caractéristiques sociales et surveillances des femmes ayant des difficultés financières pour se faire suivre⁽¹⁾.

	Difficultés financières		p
	non %	oui %	
Vie en couple			
oui	93,0	81,1	< 0,001
non	7,0	18,9	
	(13 363)	(312)	
Nationalité			
française	89,3	72,4	< 0,001
autre	10,7	27,6	
	(13 398)	(311)	
Niveau d'études de la mère			
non scolarisée, primaire	3,3	12,5	< 0,001
6 ^e -3 ^e ens. général	9,6	19,0	
5 ^e -3 ^e ens. technique	22,6	20,7	
2 ^e -term. ens. général	9,8	10,2	
2 ^e -term. ens. technique	11,8	7,9	
niveau sup. au bac	42,9	29,8	
	(13 308)	(305)	
Ressources du ménage			
revenu du travail	92,5	79,0	< 0,001
autre	7,5	21,0	
	(13 253)	(300)	
Sécurité sociale en début de grossesse			
oui	97,5	90,1	< 0,001
non	2,5	9,9	
	(13 281)	(304)	
Nb de visites prénatales			
< 7	8,7	23,7	< 0,001
7-8	40,1	34,0	
> 8	51,2	42,3	
	(13 266)	(300)	
Nb d'échographies			
≤ 3	42,3	49,7	0,009
> 3	57,7	50,3	
	(13 377)	(312)	

⁽¹⁾ femmes ayant renoncé à des consultations ou examens pour des raisons financières

Source : Enquête Nationale Périnatale 2003.

Ils confirment à l'échelle nationale que la prématurité est plus fréquentes lorsque les ressources du couple ou de la mère viennent des aides sociales, lorsque la couverture par la Sécurité Sociale est plus faible et lorsque la surveillance de la grossesse est altérée : moins de visites prénatales, moins d'échographies. Ces mères sont plus hospitalisées, sans que l'on puisse dire si c'est en relation avec des complications médicales ou une réaction des soignants pour compenser un manque de suivi initial ou des problèmes d'accessibilité physique à la maternité, ou les deux. Le tabagisme et l'obésité sont d'autres facteurs explicatifs possibles.

7.2. Le recours aux données agrégées

Les professionnels constatent l'intrication du champ social dans la réussite de la prise en charge médicale des patients. La première attitude du soignant est l'ajustement de sa prise en charge aux difficultés sociales ou économiques notamment à l'égard de soins non remboursés. La seconde attitude fut de recueillir quelques caractéristiques socio-économiques sur la situation de toutes les mères accouchant en Bourgogne, afin d'étudier les particularités de ces grossesses. Ces informations sont en réalité peu demandées et peu notées dans le dossier médical. D'abord, probablement parce que les professionnels ont la crainte que ces questions soient interprétées par le patient comme étant en relation avec la possibilité de payer les soins et donc avec la qualité des soins qu'ils vont recevoir. Ensuite, ce sont les situations les plus urgentes et les plus dramatiques où les informations socio-économiques sont les moins bien renseignées, et celles de plus grande misère sociale qui le sont le mieux. Ainsi deux biais sont à craindre : une sous-représentation des premiers et une sur-représentation des seconds.

Le taux de renseignement des caractéristiques socio-économiques des mères reste très bas, que ce soit dans les dossiers médicaux ou dans les PMSI élargi comme en a l'expérience le Réseau Périnatal de Bourgogne. L'alternative est de se tourner vers d'autres sources, en particulier les grandes enquêtes du recensement de la population dirigée par l'INSEE. Elles apportent les renseignements socio-économiques à un certain degré d'agrégation. Nous verrons qu'il s'agit alors de choisir les indicateurs socio-économiques les plus pertinents par rapport à la problématique de la santé obstétricale des mères. Ces indicateurs devraient pouvoir saisir les différentes dimensions du désavantage social qui nous intéresse. Ils devraient également nous permettre d'approcher ce qui distingue les zones urbaines, péri-urbaines et rurales. Par ailleurs, l'agrégation des données ne permet plus d'avoir l'information à l'échelle individuelle, mais permet de connaître le contexte socio-économique de la partie du territoire dans laquelle habite la famille (tous les résidents). La construction et le maniement des données agrégées comportent quelques pièges que nous avons vus dans le chapitre 5 et que nous aurons l'occasion de développer. Ces sources ont l'avantage d'être exhaustives et recueillies en routine.

7.3. Construction des scores de désavantage

Il s'agit de montrer l'intérêt de l'utilisation d'un score dans le cas particulier du désavantage social et les étapes de sa construction.

Le désavantage social est une grandeur multidimensionnelle, qui ne peut être synthétisée par un indicateur simple. Plusieurs facteurs peuvent se cumuler et aggraver une situation qu'un seul indice n'aurait pas permis de bien qualifier. De plus, des mesures ciblées de compensation peuvent être prises soit par les pouvoirs publics (par exemple : amélioration du transport par une réduction du coût d'abonnement du transport en commun), soit par les individus (par exemple habiter plus proche de son lieu de travail). Ainsi, un indicateur composite s'impose pour essayer d'approcher le désavantage social.

Pour capter les ressources mobilisables pour améliorer la santé, plusieurs scores de désavantage ont été proposés. Ils nous intéressent pour leurs capacités à traduire les zones de désavantage lorsque nous tentons d'apprécier son retentissement sur la santé des individus. Ils intègrent des dimensions comme le revenu, l'emploi, l'éducation, la qualification, le logement et parfois l'accessibilité aux services de santé, l'état de santé et les déficiences. Le nombre de variables qui les composent n'est pas un indicateur de performance comme l'ont bien montré Morris et Carstairs en 1991 en comparant 5 scores : score de Carstairs et Morris (4 variables), score de Townsend (4 variables), de Jarman (8 variables), du Department of Environment (11 variables) et du Scottish Development Department (7 variables). Le poids donné à chaque variable apparaît être l'élément essentiel après le choix des variables. C'est ainsi que plutôt qu'un poids unitaire attribué à chaque variable, des techniques calculatoires ont permis d'attribuer un poids aux variables qui corresponde le mieux à l'information qu'elles apportent. La technique d'analyse en composantes principales (ACP) est de plus en plus utilisée, les coefficients de la première composante, voire des 2 premières, sont utilisés pour la pondération des variables.

7.3.1. Recherche bibliographique et scores retenus

Le désavantage est multidimensionnel.

Le désavantage social ne se résume pas aux revenus des individus. Il est plus généralement lié aux comportements individuels et à l'environnement socio-économique, ce qui sous-entend

1. l'existence de ressources mobilisées pour sa santé, dont on se verrait limité, entraînant un préjudice. Ces ressources influencent le type de recours (médecine libérale, soins ambulatoires ou hospitaliers) ou le renoncement aux soins,
2. la notion bien réelle de cumul ou de compensation de plusieurs composantes du désavantage.

Les combinaisons infinies nécessitent de recourir à un score.

Créer un score composite et à l'échelle d'une zone géographique, c'est synthétiser le caractère multidimensionnel du désavantage, de la privation sociale et matérielle. Le score résout le problème mathématique de l'étude des multiples combinaisons possibles d'un ensemble k de facteurs parmi n : $C(k,n)=n!/(k!(n-k)!)$: si $n=20$ facteurs, 1 048 575 combinaisons! En outre, les facteurs sont corrélés et des phénomènes de colinéarité entre facteurs entravent l'analyse des données ensembles si on utilise individuellement toutes les variables dans une régression.

Choix des variables qui apportent l'information.

Les différents scores de la littérature tentant de capter le désavantage social utilisent un éventail très large de grands domaines socio-économiques que sont le revenu, l'emploi, l'éducation, la qualification, le logement, la santé ou la déficience, et parfois l'accès aux services de santé. La sélection est faite de sorte que les variables ne se recoupent pas car alors la représentativité du cumul se brouille en raison d'un éventail réduit de dimensions représentées dans le score, aggravé par la colinéarité entre variables, décrite plus haut, qui rendent difficiles les calculs.

La signification des variables sous-entend la notion de « sens moyen » des variables, pour résoudre les cas marginaux où un caractère péjoratif peut être considéré par certaines personnes comme un avantage. Par exemple, si tout le monde s'accorde pour classer le travail par interim parmi les facteurs associés positivement au désavantage social, certains salariés le choisissent délibérément pour leur garantir la mobilité dont ils ont besoin.

Associer la fréquence d'un facteur péjoratif proportionnellement au désavantage social sous-entend que le désavantage est d'autant plus grave qu'il est fréquent, ce qui est le sens moyen, mais il existe des cas discutables où la généralisation d'un caractère péjoratif peut aussi le rendre plus acceptable. Par exemple l'effet péjoratif du chômage à l'échelle individuelle est plus difficile à qualifier à mesure qu'une part importante de la population est touchée. La diffusion du chômage le rend socialement plus acceptable, mais aussi plus durable (Roussel, 2004).

Les premiers scores utilisés.

Reprenons l'étude de Morris et Carstairs en 1991 qui ont comparé 5 scores (cf. le tableau 21). Ils utilisent les données du recensement 1981 en Ecosse. Ils regardent leurs capacités à prévoir les ratios standardisés de mortalité (SMR), le *permanently / temporarily sick*, et les *standardized bed-days ratios*. Résultat : petite supériorité du score de Jarman, mais les auteurs terminent en ironisant sur les plutôt bons résultats de la variable unique « No Car ».

Tableau 21: les différentes variables des 5 index étudiés par Morris et Carstairs en 1991.

JOURNAL OF PUBLIC HEALTH MEDICINE

	SCOTDEP	JAR	TOWN	DOE	SDD
Unemployment	X	X	X	X	X
youth unemployment					X
No car	X		X		
Low social class	X				
unskilled		X			X
Overcrowding	X	X	X	X	
below occupancy norm					X
Not owner-occupied			X		
Lacking amenities				X	X
Single parent		X		X	X
Under age 5		X			
Elderly households					X
Lone pensioners		X		X	
1-year immigrants		X			
Ethnic minorities		X		X	
Vacant dwellings				X	
Level and access (old)				X	
Level and access (<5)				X	
Permanent sickness				X	
Large households				X	

FIGURE 1 Range of variables in any of the five indexes.

Source : Morris R et Carstairs V, 1991.

Jordan et al. en 2004 comparent les capacités du score de Townsend (4 variables) et l'IMD 2000 (33 variables) calculés à partir du recensement 1991 et 1998 en UK sur 1448 *wards* (dont 83% ruraux), à prévoir la mortalité prématurée des 0-64 ans entre 1991 et 1996. Résultat : le score de Townsend est légèrement supérieur à l'IMD, alors que le nombre de variables est 10 fois moindre.

Tableau 22: l'Index of Multiple Deprivation (IMD) 2000 et ses 33 variables tirés de 6 grands domaines de désavantage.

Domain	Variables	Year(s)
Income	Adults in Income Support households	1998
	Children in Income Support households	1998
	Adults in Income Based Job Seekers Allowance households	1998
	Children in Income Based Job Seekers Allowance households	1998
	Adults in Family Credit households	1999
	Children in Family Credit households	1999
	Adults in Disability Working Allowance households	1999
	Children in Disability Working Allowance households	1999
	Non-earning, non IS pensioner and disabled Council Tax Benefit recipients	1998
	Employment	Unemployment claimant counts
People out of work but in TEC delivered government supported training		Not stated
People aged 18-24 on New Deal options		Not stated
Incapacity benefit recipients of working age		1998
Severe Disablement Allowance claimants of working age		1999
Health deprivation and disability	Comparative mortality ratio for men and women aged under 65	1997-8
	People receiving attendance allowance or disability living allowance	1998
	People of working age receiving Incapacity Benefit or Severe Disablement Allowance	1998 & 1999
	Age-sex standardised ratio of LLTI	1991
	Proportion of births of low birth weight	1993-7
Education, skills, and training	Working age adults with no qualifications	1995-8
	Children aged 16+ not in full time education	1999
	Proportion of 17-19 year olds who have not successfully applied to higher education	1997-8
	KS2 primary school performance data	1998
	Primary school children with English as an additional language	1998
Housing	Absenteeism at primary level	1998
	Homeless households in temporary accommodation	1997-8
	Household overcrowding	1991
Geographical access to services	Poor private sector housing	1996
	Access to a post office	1998
	Access to food shops	1998
	Access to a GP	1997
	Access to a primary school	1999

*Department of Environment, Transport and the Regions (2000). *Indices of Deprivation 2000*. Regeneration Research Summary report 31. London: DETR.

Source : Jordan H et al. en 2004.

Ces études montrent que le nombre de variable n'est pas un critère de qualité intrinsèque du score. Une dizaine de variables semblent suffisantes à décrire le désavantage social, voire parfois une seule et unique variable (nous avons vu l'exemple de la variable « No Car »). Il semble aussi que l'autre élément essentiel soit le poids donné à chacune des variables.

Choix de la pondération qui permet d'ajuster la variabilité apportée par chaque variable.

L'absence de poids déterminé pour chaque variable du score revient à attribuer un poids unitaire. C'est le cas du score de Lasbeur et *al.* où le score est la somme des valeurs des 9 variables centrées réduites : le choix de 4 variables du domaine de l'emploi fait qu'il est représenté 4 fois, contre 2 fois pour les caractéristiques démographiques, et 1 fois pour les autres.

Tableau 23: Variables tirées du recensement utilisées pour l'étude des inégalités socio-économiques par Lasbeur L, Kaminski M, Ancel P-Y, Du Mazaubrun C, Zeitlin J, 2006

Variabes	Définition des variables	Moyenne en Île-de-France	Écart type
Proportion d'ouvriers (%)	Selon la nomenclature des PCS de l'Insee	11,5	6,9
Proportion de cadres (%)	Selon la nomenclature des PCS de l'Insee	12,4	8,7
Part des titulaires d'un CDI (%)	Inclut les fonctionnaires titularisés et les personnes ayant un CDI	67,7	7,9
Taux de chômage (%)	Rapport entre le nombre de chômeurs (personnes qui se sont déclarées « chômeurs », inscrites ou non à l'ANPE, sauf si elles ont déclaré explicitement ne pas chercher du travail) et la population active	11,3	5,9
Proportion de personnes ayant un niveau d'études primaires (%)	Proportion calculée parmi les personnes âgées de 20 à 40 ans qui ne sont pas en cours d'études	15,5	9,6
Nombre moyen de personnes par pièce	Rapport entre le nombre de pièces du logement et le nombre de personnes vivant dans ce logement	0,7	0,11
Part des ménages n'ayant pas de voiture (%)	Part des ménages ayant déclaré ne pas posséder de voiture lors du recensement	26,4	18,6
Proportion de familles monoparentales (%)	Familles constituées d'un parent et de ses enfants ; dans cette étude, on ne retient que les familles où le parent isolé est une femme	13,9	6,7
Proportion de personnes nées à l'étranger (%)	Personnes nées à l'étranger quelle que soit leur nationalité lors du recensement	16,9	8,8

Source : Insee, recensement de la population de 1999.

Source : Lasbeur L, Kaminski M, Ancel P-Y, Du Mazaubrun C, Zeitlin J, 2006

Jarman, en 1983, détermine le poids des variables de son score par la moyenne du classement de 0 à 9 donné à chaque variable par des médecins interrogés par sondage sur le poids qu'ils donnent à chacun. De nombreux articles rapportent l'utilisation des coefficients d'une analyse en composantes principales ACP (ou d'une analyse factorielle) comme poids des variables : le score du Scottish Development Department, de Benach 1999 (Espagne), de Singh 2003, d'Eibner 2006 (USA), et de Harvard 2008 (France).

Tableau 24 : les variables utilisées par Havard S et al. 2008.

Definitions and descriptive statistics of the socioeconomic variables and the deprivation index

Variables (proportions, unless otherwise stated)	Census domain
Blue-collar workers in the labour force	Job
Primary residences that are houses or farms	Housing
Primary residences that are multiple dwelling units	Housing
Households without a car	Housing
Households with two or more cars	Housing
People in the labour force with insecure jobs	Job
People aged 15 years or older with general or vocational maturity certificates	Educational level
People aged 15 years or older with at least a lower tertiary education	Educational level
People aged 15 years or older who did not go beyond an elementary education	Educational level
Non-owner-occupied primary residences	Housing
People in the labour force with stable jobs	Job
Subsidised housing among all primary residences	Housing
Single-parent families	Family and household
Median income per consumption unit (in euros per year) ^f	Income
Primary residences with more than one person per room	Housing
Foreigners in the total population	Immigration status
Mean number of people per room ^f	Housing
Unemployed people in the labour force	Job
People in the labour force unemployed for more than 1 year	Job

Source : Havard S, Deguen S, Bodin J, Louis K, Laurent O, Bard D. 2008.

L'objectif général de l'ACP est de réduire les dimensions d'un jeu de données en réalisant la synthèse de l'information contenue dans un grand nombre de variables. L'ACP est opérée par exemple sur des variables choisies du recensement. Mathématiquement, les conditions sont d'éviter les variables qualitatives binaires ou ordonnées, et d'utiliser peu de variables dans l'ACP, en pratique moins de 20. La normalisation des variables est justifiée si elles sont d'ordre de grandeur trop hétérogènes. Cela ne serait pas nécessaire si le score n'utilisait que des proportions, mais il s'y ajoute fréquemment des variables d'autre nature, comme le revenu ou le nombre de pièces du logement. L'ACP produira des composantes principales, et nous retiendront celles qui expliqueront idéalement plus de 75% de la variance des variables de départ. Les coefficients des composantes principales seront nos poids pour chaque variable. (source : Falissard B, 2005).

7.3.2. Matériels et méthodes

Dans cette partie nous allons aborder les modalités pratiques qui nous ont permis de calculer un score de désavantage sur le territoire Bourguignon.

Compte tenu des données disponibles, et pour être en mesure de comparer nos résultats à ceux d'autres études françaises, nous avons retenu comme modèles pour notre étude en Bourgogne de calculer deux scores, celui de Grégoire Rey et *al.* (BMC Public Health, 2009) et le score développé par

l'U953 de l'INSERM. Les données utilisées sont celles du recensement 2006 et des données fiscales 2006 diffusées par l'INSEE.

7.3.2.1. Données utilisées

Le score de Grégoire Rey associe les variables suivantes :

- la médiane du revenu fiscal des ménages par unité de consommation,
- le taux de diplômés du baccalauréat et études supérieures,
- le taux d'ouvriers,
- le taux de chômage chez les 15-64 ans.

Il consacre 2 variables à l'emploi, 1 directement au revenu, et 1 à l'éducation.

Le score de l'U953 utilise :

- le taux de cadres et professions intellectuelles supérieures,
- le taux d'ouvriers,
- le taux de CDI / fonctionnaires âgés de plus de 15 ans,
- le taux de chômage chez les 15-64 ans,
- le taux de diplômés du primaire (0 diplôme ou CEP),
- le nombre de pièces par personne dans la résidence principale,
- le taux de ménage ne disposant pas de voiture,
- le taux de familles monoparentales.

Ce score consacre 4 variables à l'emploi, 1 à l'éducation, 1 au logement, 1 au transport et enfin 1 à la famille.

7.3.2.2. Méthode de construction des scores

- **Regroupement des variables par code postal (et PMSI) préalablement aux calculs.**

Les territoires géographiques des codes postaux et par conséquent ceux des codes PMSI n'étant pas superposables à ceux des cantons publiés par l'INSEE, nous avons dû utiliser les données diffusées par l'INSEE à l'échelle des communes et recalculer les taux pour chaque variable à l'échelle des codes PMSI en agrégeant les données des communes concernées. En effet, la méthode de calcul du score ne permet pas d'agréger à des échelles plus grosses des scores calculés pour des échelles plus fines.

Les données doivent être disponibles à l'échelle définitive du score afin de le calculer. Nous verrons que cette agrégation nous a posé un problème avec les médianes des revenus fiscaux.

- **Standardisation des variables**

Les variables ainsi calculées, chacune a été centrée et réduite, en raison de la présence de variables de nature hétérogène (revenus et nombre de personnes, aux côtés de taux).

- **Pondération des variables**

Le résultat du 1^{er} axe de l'ACP nous a fourni pour chaque variable un coefficient que nous avons utilisé comme coefficient de pondération de cette variable.

- **Standardisation finale des scores**

Avant addition, les variables avaient été centrées et réduites (moyenne = 0, écart-type =1). Après pondération et addition des variables, les scores sont à nouveau standardisés et s'étendent ainsi depuis des valeurs négatives (codes PMSI les plus favorisés) jusqu'à des valeurs positives (codes PMSI les plus défavorisés) quasi symétriquement autour de 0, qui est la valeur moyenne.

7.3.2.3. Problèmes rencontrés

Manque de données fiscales pour les petites communes

Dans le fichier initial des médianes des revenus fiscaux 2006 par unité de consommation diffusé par l'INSEE et résultant de l'Enquête sur les Revenus Fiscaux de la Direction Générale des Impôts, 430 communes sur 2046 ne contiennent pas cette médiane (21%). Il s'agit en fait de toutes les communes qui ont une population inférieure à 200 habitants. Elles représentent 2,2 % de la population (35 153 hab. / 1 593 682).

Médiane de revenus

Par ailleurs, il n'est pas mathématiquement possible d'obtenir les médianes des revenus fiscaux par codes PMSI à partir des médianes des revenus fiscaux par communes. Pour ces 2 raisons, nous nous sommes repliés sur le seul score de l'unité INSERM U953 car il ne prend pas en compte la médiane des revenus fiscaux.

7.3.3. Rapprochement du score et de la base périnatale du réseau périnatal

Nous disposons d'une part du score de désavantage de l'unité U953 calculé à partir du recensement 2006, et d'autre part des données de santé périnatale de la base périnatale du réseau régional bourguignon des années 2000 à 2009 moins les années 2002 et 2008 (les raisons en ont été données précédemment). Le score de l'U953 a subi une opération visant à le découper en 5 classes d'effectif égal. Chaque code PMSI est classé dans un quintile de score allant de 0 à 4. Au sein des codes PMSI de même quintile de score U953, nous avons comptabilisé le nombre d'enfants prématurés et testé statistiquement (test du chi 2) si la population des prématurés était distribuée dans les codes PMSI désavantagés comme le sont les enfants à terme. Nous avons parallèlement calculé le taux de prématurés et testé s'il y avait une relation proportionnelle entre le désavantage et la fréquence de la prématurité. La grossesse gémellaire étant une cause fréquente et particulière de prématurité, nous avons réalisé ces calculs sur la population entière des accouchements, puis uniquement sur les naissances uniques.

7.3.4. Résultats

7.3.4.1. Analyse statistique de la relation entre prématurité et score de désavantage

Tableau 25 : Relations entre score de désavantage et prématurité :

Quintile du score U953	Années 2000-2001 2003-2007 2009		Total
	Naissances prématurées		
	oui	%	
0	1192	5,47%	21782
1	1130	5.95%	18997
2	1701	5.85%	29073
3	765	5.08%	15056
4	2496	6.00%	41626
Total	7284	5.76%	126534
<i>Données manquantes = 6</i>			
Statistique	Valeur	DDL	Prob.
Khi-2	22.0776	4	0.0002

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, recensement de la population 2006.

Le test du Chi 2 est significatif et nous pouvons dire que les prématurés et les enfants à terme n'ont pas la même distribution au sein des codes PMSI de différents degrés de désavantage social.

Tableau 26 : Relation entre score de désavantage et grande prématurité (terme ≤ 32 SA) :

Années 2000-2001 2003-2007 2009			
Quintile du score U953	Grande prématurité		Total
	oui	%	
0	196	0,90%	21782
1	199	1,05%	18997
2	284	0,98%	29073
3	130	0,86%	15056
4	416	1,00%	41626
Total	1225	0,97%	126534
<i>Données manquantes = 6</i>			
Statistique	Valeur	DDL	Prob.
Khi-2	4,4772	4	0,3453

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, recensement de la population 2006.

La différence n'est pas significative.

Tableau 27 : Relation entre score de désavantage et les différents degrés de prématurité.

Années 2000-2001 2003-2007 2009					
Quintile du score U953	Type de prématurité				Total
	≤32SA		33 - 36 SA		
0	196	0,90%	996	4,57%	21782
1	199	1,05%	931	4,90%	18997
2	284	0,98%	1417	4,87%	29073
3	130	0,86%	635	4,22%	15056
4	416	1,00%	2080	5,00%	41626
Total	1225		6059		126534
<i>Données manquantes = 6</i>					
Statistique			DDL	Valeur	Prob.
Khi-2			8	22,7917	0,0036

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, recensement de la population 2006.

Le test du chi 2 est significatif ce qui montre que les enfants grands prématurés (≤32SA), moyens prématurés (33-36SA) et à terme ne distribuent pas de la même manière dans les différents codes PMSI classés par désavantage social.

Tableau 28 : Relation entre score de désavantage et prématurité dans la population des naissances uniques.

Années 2000-2001 2003-2007 2009			
Quintile du score U953	Naissances prématurées		Total
	oui	%	
0	1013	4,74%	21382
1	968	5,18%	18675
2	1461	5,11%	28583
3	674	4,54%	14856
4	2209	5,39%	41020
Total	6325	5,08%	124516

Données manquantes = 6

Statistique	DDL	Valeur	Prob.
Khi-2	4	22,6825	0,0001

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, recensement de la population 2006.

Le test est significatif avec un peu plus de force que dans la population entière. Les autres tests réalisés dans la population des naissances uniques ont des résultats identiques à ceux réalisés dans la population totale.

Nous avons réalisé les mêmes calculs en prenant soin d'exclure les codes géo PMSI où les naissances hors Bourgogne dépassaient 6% et nous retrouvons le même résultat pour les naissances prématurées (significatifs) et les naissances grandes prématurées (non significatifs, $p=0,19$).

Tableau 29: Relations entre score de désavantage et prématurité après exclusion des codes PMSI dont le taux de naissances hors Bourgogne est supérieur ou égal à 6%.

Années 2000-2001 2003-2007 2009 sans les codes géo PMSI où les fuites hors région >= 6%			
Quintile du score U953	Naissances prématurées		Total
	oui	%	
0	1117	5,44%	20 544
1	911	6,10%	14 938
2	1 628	5,87%	27 742
3	513	5,16%	9 942
4	2 225	5,94%	37 431
Total	6 394	5,78%	110 597

Statistique	DDL	Valeur	Prob.
Khi-2	4	16,48	0,0024

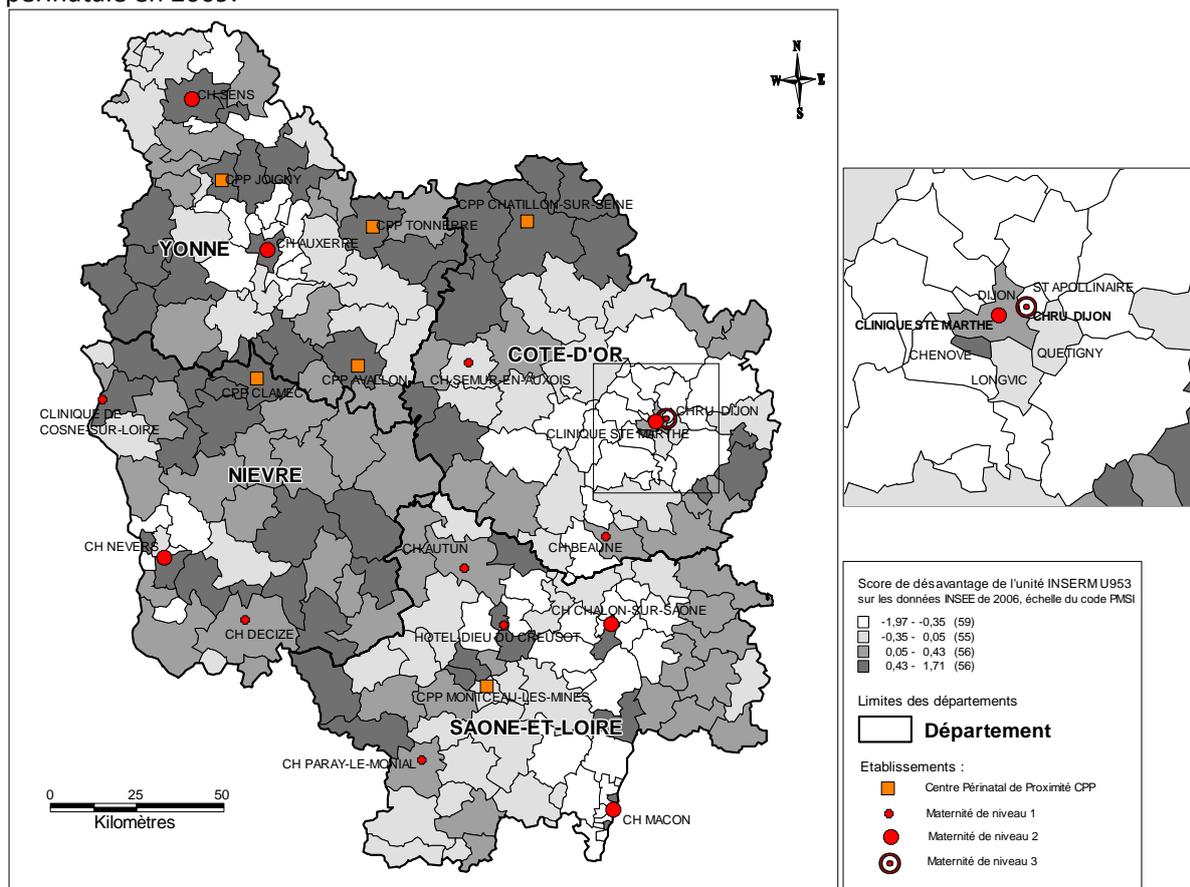
Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, recensement de la population 2006.

Ces résultats permettent de conclure que notre hypothèse de l'influence des déterminants socio-économiques sur la prématurité est vérifiée, avec les limites qu'ils seraient importants dans la prématurité moyenne, mais non significatifs dans la grande prématurité. Des facteurs de confusion ne sont pas exclus : si un lien existe par exemple entre distance domicile-maternité et désavantage social, ce dernier peut être un facteur de confusion. D'où l'intérêt que nous portons à réunir ces facteurs de risque dans une analyse multiniveaux.

7.3.4.2. Représentation cartographique

La carte 24 a été réalisée à partir du score de désavantage décrit précédemment, sans l'exclusion des codes PMSI où les naissances hors région dépassaient 6 % entre 2004 et 2009.

Carte 24 : score de désavantage de l'unité INSERM U953 à l'échelle du code PMSI, et offre de soins périnatale en 2009.



Source : INSEE 2006, unité INSERM U953. Réalisation : Francis Michaut

Nous voyons que la Nièvre est en grande partie défavorisée sauf à proximité de Nevers, que dans l'Yonne la Puisaye et la ligne Joigny-Migennes-Tonnerre-Châtillon-sur-Seine présente les mêmes caractéristiques inquiétants, et qu'enfin la partie Est de la Saône-et-Loire c'est-à-dire la Bresse bourguignonne est également affectée. Les axes Auxerre-Dijon-Chalon-sur-Saône-Mâcon sont plutôt avantageés, c'est-à-dire, fortuitement ou pas, l'axe autoroutier qui réunit les vallées naturelles. Les centres urbains des villes les plus importantes sont des zones défavorisées, sauf Mâcon. Ce sont finalement les couronnes péri-urbaines à 15 voire 30 min du centre qui sont les plus favorisées.

7.3.5. Analyse et discussion des résultats

Le principal résultat est qu'il existe un lien statistique significatif entre le score de désavantage social U953 et la fréquence de la prématurité à l'échelle des codes PMSI pour les années étudiées.

L'absence de relation entre le score de désavantage et la fréquence de la grande prématurité, qui représente un degré supérieur de prématurité, peut s'expliquer soit par la relative rareté du phénomène (1% des naissances) rendant difficile l'objectivation d'une relation, soit par l'absence de relation de ce phénomène médicalement sévère avec le désavantage, soit enfin que chaque mécanisme individuel de prématurité aient une relation particulière (rupture prématuré des membranes, menace d'accouchement prématuré, infection maternofoetale, hémorragie génitale, etc.) Nous recourons à des techniques d'analyse spatiale pour analyser les rapports statistiques entre environnement et prématurité, en tenant compte d'autres variables environnementales comme l'accession l'accessibilité au système de soins et les variations climatiques et des analyses multiniveaux pour prendre en compte les caractéristiques individuelles des mères.

Le second résultat important est que le score se distribue de manière hétérogène sur le territoire bourguignon à l'échelle du code PMSI. La couronne urbaine entourant Dijon semble la plus favorisée, alors que le centre de Dijon comporte une zone défavorisée. Tel est le cas également d'Auxerre, Chalon-sur-Saône et Mâcon. La carte 24 est à rapprocher de la carte 13 de l'expression spatiale de la grande prématurité. D'autres études similaires ont été publiées à des échelles différentes.

7.4. Indice de pauvreté établi d'après l'étude INSEE 2004 « La pauvreté et la précarité en Bourgogne ».

Souhaitant, lorsque cela est possible, vérifier nos hypothèses à différentes échelles et par d'autres sources de données, nous avons souhaité rapporter ces travaux réalisés à l'échelle du canton et avec une autre combinaison de variables socio-économiques.

La carte 25 décrit un indice de pauvreté sur un critère unidimensionnel monétaire, sur l'insuffisance du niveau de ressources : les personnes de moins de 65 ans ayant un revenu mensuel par unité de consommation inférieur au seuil de bas revenus, 698 euros par mois, en 2002.

La carte 26 représente un caractère multidimensionnel de la pauvreté, et prenant en compte 10 variables réparties dans 2 dimensions :

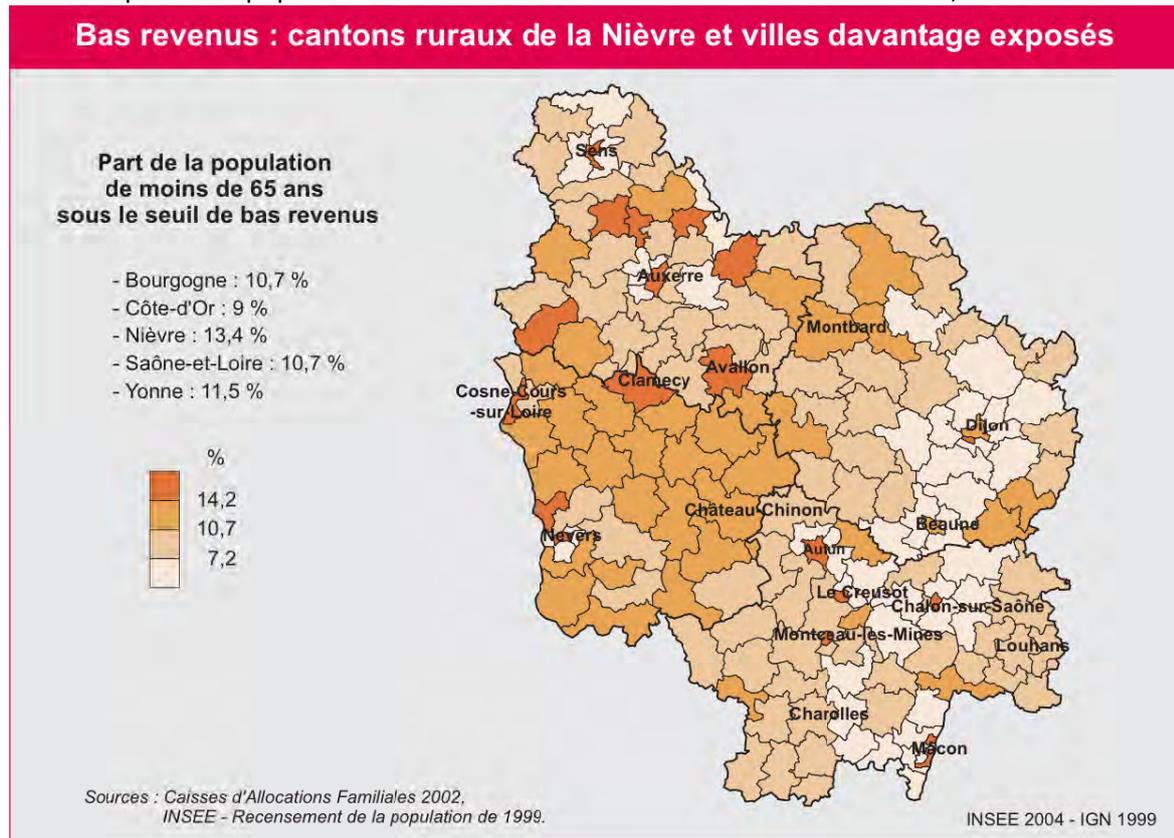
Dimension de pauvreté précarité :

- Part de la population couverte sous le seuil de bas revenus chez les moins de 65 ans.
- Part de la population couverte par un minimum social (RMI, API ou AAH) chez les moins de 65 ans.
- Part de la population couverte dont au moins 75 % du revenu provient des prestations chez les moins de 65 ans.
- Par des bénéficiaires de l'Allocation Supplémentaires du Fonds de Solidarité Vieillesse chez les plus de 60 ans.
- Par des bénéficiaires de la CMU complémentaires chez les moins de 65 ans.

Dimension de cadrages sociaux, économiques et financiers :

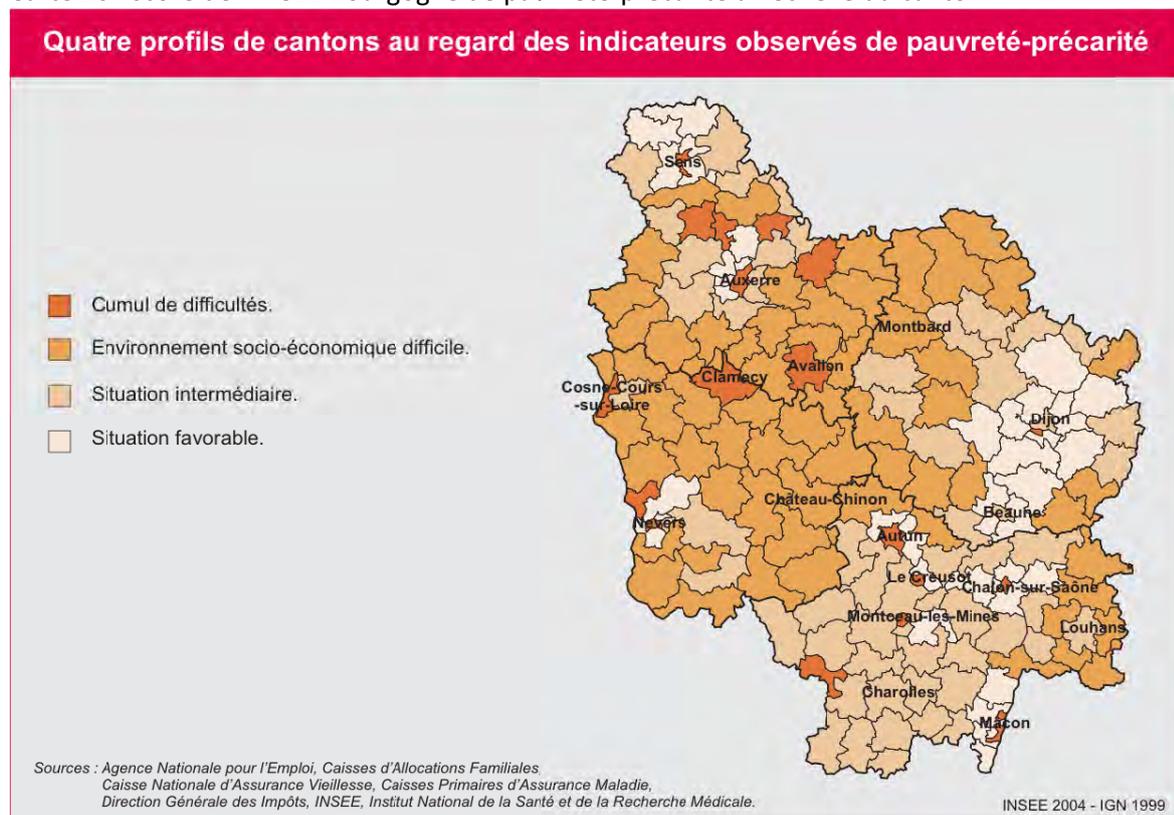
- Proportion des ménages fiscaux non imposés.
- Proportion des demandeurs d'emploi depuis plus d'un an parmi les demandeurs d'emploi.
- Proportion des résidences principales sans confort (sans baignoires, ni douche ni WC à l'intérieur).
- Proportion des 15-29 ans sortis du système scolaire peu ou pas diplômés.
- Taux comparatif de mortalité prématurée.

Carte 25: part de la population de moins de 65 ans sous le seuil de bas revenus, à l'échelle du canton.



Source : INSEE Bourgogne, mesurer la pauvreté et la précarité en Bourgogne. Dimension n°113 octobre 2004.

Carte 26 : score de l'INSEE Bourgogne de pauvreté-précarité à l'échelle du canton.



Source : INSEE Bourgogne, mesurer la pauvreté et la précarité en Bourgogne. Dimension n°113 octobre 2004.

La carte 25, correspondant aux bas revenus, bien que les échelles soient différentes (codes PMSI pour la première, et cantons pour les 2 dernières), dessine les mêmes zones de désavantages que la carte 24 du score U953, à savoir la Nièvre, une ligne Joigny-Migennes-Tonnerre-(Montbard)-Châtillon-sur-Seine, et la Bresse bourguignonne. La carte 26 est comparable mais le contraste entre zones avantagées et désavantagées est moins net. Cette convergence de 3 méthodes différentes à 2 échelles différentes conforte les résultats.

7.5. Conclusion

Le désavantage social et la prématurité sont associés probablement par l'intermédiaire d'un moins bon suivi de la grossesse comme en témoignent un nombre moins important de visites prénatales et d'échographies. Les scores de désavantage social calculés à partir des données agrégés remplacent les données individuelles relativement mal recueillies par les professionnels de santé et captent le caractère multidimensionnel du désavantage. Le score proposé par l'unité INSERM U953 donne des résultats satisfaisants et comparables à ceux réalisés par d'autres scores à d'autres échelles. Ils confirment une association statistique avec la prématurité et permettent d'identifier des territoires particulièrement désavantagés.

Chapitre 8 : Les réseaux périnataux en Bourgogne

Ce chapitre aborde les apports des réseaux périnataux. Ils sont à 3 niveaux : tout d'abord, ils représentent une organisation des professionnels de santé centrée sur le patient et non pas sur les corporatismes professionnels. Ensuite, ils permettent aux professionnels de s'évaluer, de se questionner sur leur action. Enfin, y sont rassemblées des données de santé que les professionnels réutilisent pour leur évaluation, pour orienter leur action sanitaire et pour conduire des études, et dont nous avons d'ailleurs profitées dans ce travail.

Nous aborderons successivement les réseaux périnataux inter-établissements puis les réseaux périnataux de proximité.

8.1. Réseau vertical : objectif, fonctionnement, recueil de données, retour de l'information

8.1.1. Objectif

Depuis 1992, les professionnels de la périnatalité de Bourgogne se sont organisés en réseau de santé périnatale. Le réseau périnatal de Bourgogne (RPB) a commencé à se développer en 1992, bien avant qu'une obligation de coordination soit imposée aux maternités par le législateur au moyen des décrets de 1998. Son but était initialement d'améliorer ses indicateurs épidémiologiques périnataux qui plaçaient en 1992 la Bourgogne au 16^{ème} rang sur 22 pour la mortalité périnatale et au dernier rang pour le taux d'hypotrophie. Ces mauvais résultats initiaux reflétaient l'insuffisance de l'organisation locale. Cette insuffisance est une hypothèse qui mérite d'être soulignée puisque nous formulons sa déclinaison pour la prématurité.

Plus précisément, les dysfonctionnements identifiés étaient :

- une utilisation peu rationnelle des plateaux techniques existants,
- des sites d'accueil non adaptés aux pathologies prises en charge (ventilation artificielle notamment),
- des filières de soins peu rationnelles avec une orientation retardée ou inadaptée des transferts in utero.

Le RPB est un réseau inter-établissement, constitué par l'ensemble des établissements publics et privés de la région qui prennent en charge les femmes enceintes et les nouveau-nés. Il concerne donc indistinctement tous les accouchements enregistrés en Bourgogne soit environ 17 000 naissances par an.

L'objectif de ce réseau est d'améliorer la qualité des soins apportés aux couples mère-enfant pris en charge par le réseau. Plus précisément, le réseau se fixait l'objectif de repérer les grossesses à risque, d'améliorer l'adaptation des niveaux de maternité au risque maternofoetal, si besoin au moyen des transferts in utero. La qualification de réseau « vertical » vient de la graduation des niveaux de maternité (types I, II et III) : le niveau de technicité requis de la maternité croît avec la gravité réelle ou supposée de l'état de santé de la mère et de son fœtus.

8.1.2.Fonctionnement

Le RPB organise les règles de transfert et re-transfert de nouveau-nés entre les établissements de naissance de la région Bourgogne. La charte du Réseau (encadré 2) précise également les critères maternels et périnataux de transfert in utero, et donc en miroir les critères de maintien des nouveau-nés malades dans le service d'origine selon son plateau technique et son niveau. Le RPB s'appuie sur des conventions médicales passées entre les établissements, co-signées par les chefs de service d'obstétrique et de pédiatrie et les directeurs.

Encadré 2 : deux extraits de la charte du réseau périnatal de Bourgogne en date de 2001.

Article 6 – Maillage du territoire et organisation des filières de soins

L'annexe 4 de la présente convention rappelle la répartition par établissements des 3 niveaux de soins ci-dessus évoqués telle qu'elle est arrêtée dans le SROS de Bourgogne. En fonction du niveau de soins qui lui correspond, chaque établissement favorise une adéquation entre le niveau d'activité, le niveau de prise en charge des parturientes et des nouveau-nés, et les moyens qu'il mobilise. Dans ce cadre, et sous réserve des dispositions mentionnées à l'article 2, les filières suivantes sont mises en place :

*-Le CHU de Dijon (niveau 3) est centre relais pour chaque établissement de niveau 2 et 1 de la région pour la prise en charge des parturientes et nouveau-nés relevant de son domaine de compétence,
-Les établissements de niveau 2 et de niveau 3 sont centre relais des établissements de niveau 1 relevant de leur ressort géographique selon le détail présenté dans l'annexe 4 de la présente convention.*

Dans l'éventualité où l'établissement de niveau 2 relais d'un établissement de niveau 1 ne disposerait pas des capacités suffisantes à la prise en charge des parturientes ou nouveau-nés devant lui être transférés, le transfert serait effectué vers tout autre établissement de niveau 2, en fonction des contraintes géographiques et des disponibilités de lits.

Il est par ailleurs convenu que :

-les établissements de niveau 2 ou 3 retransfèrent aux établissements d'origine les parturientes avant la naissance ou les parturientes et nouveau-nés après la naissance dès que le risque initial a disparu
-les établissements de niveau 2 et 3 assurent également une fonction de centre de proximité les conduisant à assurer des soins de niveau 1 pour le niveau 2 et de niveaux 1 et 2 pour le niveau 3, soit pour la population de leur zone locale d'attraction soit dans le cadre du principe du libre choix du patient.

ANNEXE 1 CRITERES MATERNELS ET PERINATALS DE TRANSFERT IN UTERO VERS :

-un établissement disposant d'un service de réanimation adulte
-et/ou un établissement disposant : d'un service de néonatalogie
d'un service de soins intensifs de néonatalogie
d'un service de réanimation néonatale

1 – PATHOLOGIE MATERNELLE GRAVE, d'origine obstétricale ou non, exposant la patiente à un risque vital avant, pendant ou au décours immédiat de l'accouchement du fait :

-d'une hémorragie grave
-de difficultés transfusionnelles ou anesthésiques élevées
-de décompensation mono ou polyviscérale avec forte probabilité de nécessiter un transfert maternel dans un service de réanimation adulte ou une unité de soins intensifs spécifique d'organe

2 – MENACE D'ACCOUCHEMENT PREMATURE, RUPTURE PREMATUREE DES MEMBRANES ou HYPOTROPHIE FCETALE exposant à une forte probabilité de naissance :

-< 37 SA et/ou poids de naissance < à 2500 g (maternité avec service de pédiatrie)
-< 35 SA et/ou poids de naissance < à 1800 g (maternité avec service de néonatalogie)
-< 32 SA et/ou poids de naissance < à 1500 g (maternité avec service de soins intensifs néonatal)
-< 30 SA et/ou poids de naissance < à 1000 g (maternité avec service de réanimation néonatale)

3 – GROSSESSES : QUADRUPLE et TRIPLE ou GEMELLAIRE MONOCHORIALE D'EVOLUTION ANORMALE AVEC FORTE PROBABILITE DE NAISSANCE :

-avant 36 SA (maternité avec service de néonatalogie)
-avant 34 SA (maternité avec service de soins intensifs néonatal)
-avant 32 SA (maternité avec service de réanimation néonatale)

4 – PATHOLOGIE FCETALE avec :

-risque vital néonatal immédiat
-risque fonctionnel susceptible d'être réduit par une intervention chirurgicale immédiate
-ou doute diagnostique sur une malformation ou une maladie congénitale nécessitant un bilan néonatal pluridisciplinaire

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, 2001.

Notons qu'au sein du réseau périnatal, dans tous les cas les enfants prématurés relèvent au minimum du niveau Ip, c'est-à-dire presque toutes les maternités de Bourgogne. En pratique, les données du réseau périnatal montrent que 68% des grands prématurés naissent en niveau 3 (les autres font l'objet d'un transfert post-natal), et 58% des prématurés moyens naissent en niveau 2, et qu'au total 86% des prématurés sont nés en niveau 2 ou 3. Dans nos analyses, nous tiendrons compte aussi de la distance aux maternités de niveau 2 ou 3.

8.1.3. Le recueil d'information : la base de données périnatales

La base de données périnatales est née en même temps que le réseau périnatal sur l'idée qu'une évaluation puissante était nécessaire pour orienter ses actions. Elle a été détaillée dans le chapitre 5.

8.1.4. Retour de l'information

Les membres du réseau participent à l'évaluation qualitative du fonctionnement régional via l'analyse des décès qui est l'occasion de revenir sur chaque dossier objet de graves dysfonctionnements. Sur le plan quantitatif, un rapport est publié chaque année et remis aux membres du réseau et aux tutelles concernées. La liste des indicateurs recueillis dans le cadre de l'évaluation est régulièrement révisée. Tout cela concourt à mettre en place les recadrages nécessaires face aux dysfonctionnements locaux ou régionaux identifiés.

Quant à nos analyses, il n'y a pas de différences entre maternités car elles sont toutes co-signataires du réseau régional. Par contre, nous pourrions tenir compte du respect ou non des critères de transferts maternels.

8.1.5. Evaluation du réseau vertical

La dimension régionale du réseau périnatal nécessite, pour son évaluation, une comparaison inter-régionale et une évaluation des disparités infra-régionales de ses actions. La mise en place du réseau à la fin des années 90 s'est traduite par une amélioration des indicateurs périnataux. En particulier, la Bourgogne est passée de 20 transferts in utero en 1994, à 190 en 1997, et en moyenne à 400 par an dans les années 2000 à 2009. La mortalité périnatale a diminué de 8 ‰ en 1993 (14ème rang) à 6,1 ‰ en 1996 (3ème rang) (source : Enquête IGAS sur les financements FAQSV et DRDR du réseau périnatal bourguignon en 2005).

Nous n'irons pas beaucoup plus loin, dans le cadre de cette thèse et avec les données à notre disposition, dans l'évaluation des disparités du respect de la charte du RPB et de la corticothérapie anténatale. La base de données périnatales du RPB dispose théoriquement des informations nécessaires, c'est-à-dire du terme et du poids de naissance, du niveau de la maternité, du nombre de fœtus de la grossesse, et de la corticothérapie. Cela aurait permis de vérifier le respect de la charte et de la mise en place de la corticothérapie dans les cas où elle est nécessaire. Concernant le respect de

la charte, le modèle vide significatif de l'analyse multiniveaux indique qu'il y a bien une disparité spatiale, mais les analyses convergent très mal, et lorsqu'elles convergent, elles donnent une écrasante prépondérance à la proximité de la maternité de niveau 3 (Dijon). Concernant la corticothérapie, la qualité des informations de la base de données posent question puisque son taux s'élève à 92% des nouveau-nés de moins de 34 SA en niveau 3 mais chute à quelques pourcents dans les grandes maternités de niveau 2A ou 2B. Malgré cette importante réserve, le modèle vide significatif indique une disparité réelle, puis l'analyse multiniveaux attribue le principal frein à la corticothérapie à la domiciliation de la mère dans les codes PMSI les plus ruraux. Outre la corticothérapie anténatale et le respect de la charte, la base de données ne contient pas d'information sur le suivi de grossesse, alors que les maternités y jouent un rôle important. Des effets « centre » dans le suivi de grossesse, le respect de la charte et la corticothérapie sont probables. Des études ultérieures fondées sur des recueils plus fins et probablement en partie sur dossiers cliniques par exemple au sujet des contre-indications aux transferts intra-utérins, seront nécessaires pour étudier ces aspects de la prise en charge des accouchements prématurés.

8.2. Les réseaux de proximité : description et territoires couverts

Les premiers réseaux périnataux de proximité ont été initiés avant leur reconnaissance légale face à des dysfonctionnements concrets identifiés par les professionnels sur le terrain. Les lois et règlements sur les réseaux et les aides financières des institutions comme l'Assurance Maladie ou les conseils généraux ou régionaux les ont aidés à se structurer en exigeant que soient clairement définis leurs objectifs, leur fonctionnement et leur évaluation.

8.2.1. Objectif des réseaux de proximité

Prenons l'exemple du premier réseau périnatal de proximité en Bourgogne : le *Réseau de Santé du Haut Nivernais* a été créé en janvier 1995, alors que les premiers réseaux de soins seront reconnus par l'ordonnance du 24 avril 1996. Les dysfonctionnements identifiés étaient de 3 ordres. D'abord le taux de femmes enceintes non suivies pendant leur grossesse s'élevait à 7% dans le secteur de Clamecy, en comparaison de 1,7% en Seine-Saint-Denis. Les carnets de suivi de grossesse diffusés par le Conseil Général étaient utilisés pour 3% des grossesses seulement. D'autre part, la maternité de Clamecy de technicité faible (elle sera classée en niveau 1 en 1999) et de petite taille (environ 160 accouchements par an) voyait venir à elle des femmes dont la grossesse était non suivies et/ou

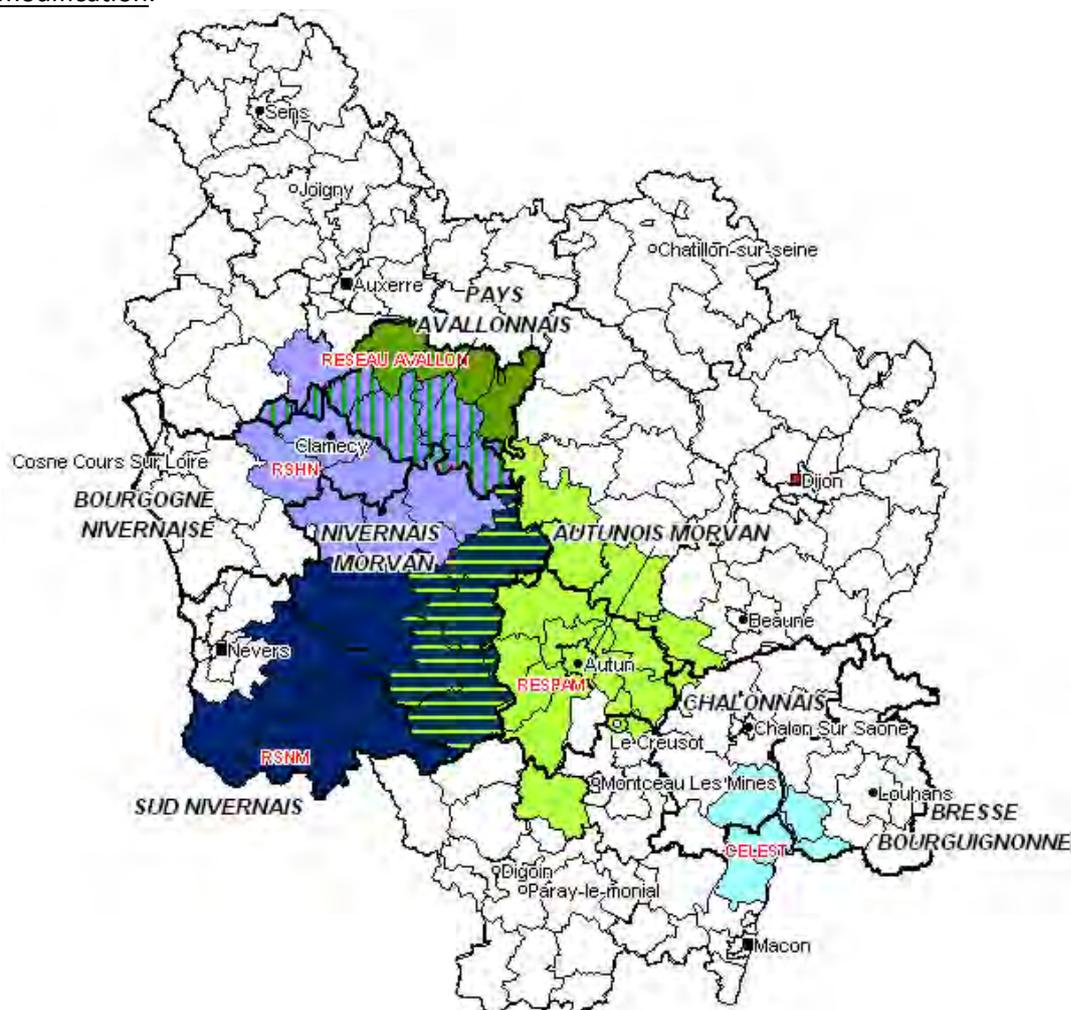
compliquée et relevait plutôt de maternité de technicité supérieure. Ceci faisait courir un risque important de fermeture de cette maternité qui cumulait donc des résultats de santé médiocre et un petit nombre d'accouchements. Enfin, les professionnels avaient l'expérience de prendre en charge des femmes isolées géographiquement, avec un niveau socio-économique bas, parfois sans moyen de locomotion. Fermer la maternité de Clamecy leur paraissait donc très dangereux (Fautrier MH, 2006). Les professionnels de santé décidaient de sécuriser leur petite maternité par un travail de repérage des grossesses sur leur secteur, d'orientation des grossesses vers la maternité adaptée en fonction du risque maternofoetal, c'est-à-dire en réservant les grossesses à faible risque pour la maternité de Clamecy.

De manière générale, les objectifs des réseaux périnataux de proximité sont l'amélioration de la prise en charge coordonnée, préventive et curative, de la population de leur territoire. En pratique, les réseaux de proximité travaillent sur une petite population (200 à 300 femmes / an chacun) et en amont de l'accouchement, au moyen principalement de l'entretien prénatal précoce et le repérage des risques psycho-sociaux au plus près du domicile des patientes. C'est donc une approche très différente du réseau régional.

8.2.2. Territoires couverts

Pour définir leurs territoires, la plupart des réseaux de proximité ont choisi l'échelle du canton ou de la commune pour des raisons de lisibilité et de stabilité de la définition. Ils ont élu les cantons où les médecins généralistes adhérents avaient leur cabinet et les cantons qui représentaient le bassin d'attraction de leur maternité pivot (avec une définition variable : au moins une naissance dans la commune (c'est le cas du RSHN), ou les communes où au moins 50% des femmes accouchent dans la maternité (c'est le cas du RESPAM avec 130 communes)). Parfois on y adjoint les communes pour lesquelles la maternité est la plus proche en cas d'évènements périnataux graves ou urgents (REPSAM).

Carte 27: Couverture territoriale des réseaux de proximité bourguignons en 2008 (le réseau de Haute Côte-d'Or n'y figure donc pas). Carte réalisée par l'URCAM BOURGOGNE, 2008, et reproduite sans modification.



Couverture territoriale des réseaux périnatalité
Réseau régional : réseau périnatal bourguignon

- RSNM (Decize)
- RSHN (Clamecy)
- RESPAM (Autun)
- RSHN (Clamecy) et Avallon
- RESPAM (Autun) & RSNM (Decize)
- CELEST (Tournus)
- AVALLON : en projet

Source : URCAM 2008

La carte 27 de l'URCAM de la couverture *déclarée* des réseaux de proximité de 2008 est construite à l'échelle du canton qui est celle dans laquelle leur couverture a été traduite par l'URCAM. L'échelle est donc différente de celle imposée par les données de santé, celle des codes PMSI. Cette carte sera comparée à celle de la couverture territoriale *constatée* des réseaux périnatals de proximité de 2009 à l'échelle du code PMSI.

8.2.3.Fonctionnement

Sur un plan opérationnel, les réseaux de proximité disposent :

- d'une organisation de l'entrée dans le réseau : signalée par un professionnel de santé adhérent ou par la déclaration de grossesse réalisée par un médecin ou sage-femme du réseau ;
- d'un entretien du 4^{ème} mois systématique pour le repérage des facteurs de risque médicaux, psychologiques et sociaux, et de l'organisation d'un suivi adapté de la grossesse (suivi simple, renforcé et orientations vers des prises en charge spécifiques ou spécialisées)
- d'une définition aussi précoce que possible de la maternité d'accouchement lorsqu'il y a un risque maternofoetal identifié (pour éviter un accouchement dans la petite maternité pivot de niveau 1) ;
- dans certains cas, de soins directement apportés par les réseaux : sages-femmes réseau, psychologues réseau ;
- de moyens de communication : le carnet de suivi de grossesse personnalisé et adapté aux réseaux périnataux de proximité ;
- de la réalisation, la diffusion et la mise à jour de protocoles de suivi de grossesse dans le réseau ;
- de temps de formation et d'échanges entre acteurs du réseau, principalement en soirée.

8.2.4.recueil de données et évaluation

L'évaluation est basée sur une saisie de quelques items pertinents du carnet de suivi de grossesse. Elle est souvent complétée par des éléments des dossiers de maternité et des visites de sortie de réseau.

8.2.5.retour de l'information vers les acteurs du réseau

La proximité et le petit nombre d'adhérents dans les réseaux périnataux de proximité sont propices aux échanges. Les soirées de formation et d'échanges, ainsi que des réunions de synthèse spécifiques sont autant d'occasion pour ajuster les pratiques professionnelles aux réalités environnementales.

Conclusion : sur ces territoires, pour une future mère, faire ou non partie d'un réseau de proximité peut avoir une influence considérable étant donné le repérage des risques médicaux, sociaux et psychologiques.

8.3. Place des réseaux de proximité dans le territoire bourguignon

Nous comparons ici les données démographiques et socio-économiques de 2 zones : le territoire couvert par les réseaux de proximité et le reste de la Bourgogne. Le territoire couvert est défini par les codes postaux où des femmes sont habituellement suivies selon les déclarations des réseaux de proximité et réellement suivies en 2009 dans les données qu'ils ont saisies. La traduction des cantons en codes postaux fut réalisée en concertation avec les Réseaux de proximité, et en raison de l'échelle imposée par le PMSI qui est celui du code postal. Nous avons éliminé de ce territoire les codes postaux habituellement couverts mais où aucune femme n'était suivie en 2009, et les codes postaux où quelques femmes étaient suivies en 2009 alors qu'ils ne sont pas déclarés habituellement couverts par les réseaux de proximité.

8.3.1. Démographie

Tableau 30. Comparaison des territoires couverts (dans rx prox) et non couverts par les réseaux de proximité (hors rx prox).

Année 2006 (sauf indication contraire)	Hors rx prox		Dans rx prox		p
Superficie (km²)	18 544	59%	13 038	41%	
Dénombrement tous âges confondus (individus)	1 335 013	82%	293 823	18%	
Femmes en âge de procréer 15-49 ans	298 896	84%	56 665	16%	
Naissances en 2009	14 995	85%	2 662	15%	
Densité de population (habitants / km²)	72,0		22,5		<,0001
Communes ≥ 2000 habitants	89	6,8%	20	2,7%	<,0001

Source : INSEE 2006 et 2009.

Ainsi nous obtenons un territoire couvert par les réseaux de proximité de 13 038 km² (41% de la Bourgogne), dont la population totale 2006 était 293 823 individus (18% de la Bourgogne) et les femmes en âge de procréer de 15-49 ans se comptaient en 2006 au nombre de 56 665 (16% de la Bourgogne), et où les naissances en 2009 représentaient 2 662 enfants (15% de la Bourgogne).

Les communes de plus de 2 000 habitants sont 2 fois plus rares dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, et cela rappelle que la Bourgogne est très rurale avec ses 95% de communes

de moins de 2 000 habitants. La faible densité de population moyenne dans les territoires couverts par les réseaux de proximité illustre que ces réseaux se sont implantés dans des territoires les plus ruraux.

8.3.2. Une offre de soins inférieure à la moyenne régionale

Nous allons successivement aborder l'offre de soins par la densité des professionnels et par la répartition des établissements.

Dans les 69 codes postaux couverts par les réseaux de proximité (à la fois déclarés régulièrement couverts et constatés en 2009), l'offre de soins a été évaluée sur la base des densités de sages-femmes, médecins généralistes, pédiatres et gynécologues-obstétriciens calculées à partir du fichier ADELI 2009 de l'ARS Bourgogne corrigé en partie par Réseau Périnatal de Bourgogne. Les retraités et les remplaçants ont été exclus de la liste des médecins généralistes. Les densités sont le rapport du nombre de professionnel ayant une adresse professionnelle dans le territoire considéré, sans correction des temps partiels éventuels, sur la population présente dans territoire. La population utilisée au dénominateur fut la population étudiée : les femmes en âge de procréer (15-49 ans) ou les enfants 0-14 ans (selon l'INSEE 2006).

Tableau 31: densités de professionnels de santé périnatale.

Territoire	Densité de sages-femmes pour 100 000 femmes en âge de procréer	Densité de généralistes pour 100 000 femmes en âge de procréer	Densité de gynécologues obstétriciens pour 100 000 femmes en âge de procréer	Densité de pédiatres pour 100 000 enfants 0-14 ans
Réseaux de proximité	93,5	578,8	21,1	6,5
Reste de la Bourgogne	152,6	618,6	50,2	51,3
<i>p (Wilcoxon)</i>	<i><0,0001</i>	<i><0,0001</i>	<i><0,0001</i>	<i><0,0001</i>

Source : ADELI 2009 et INSEE 2006.

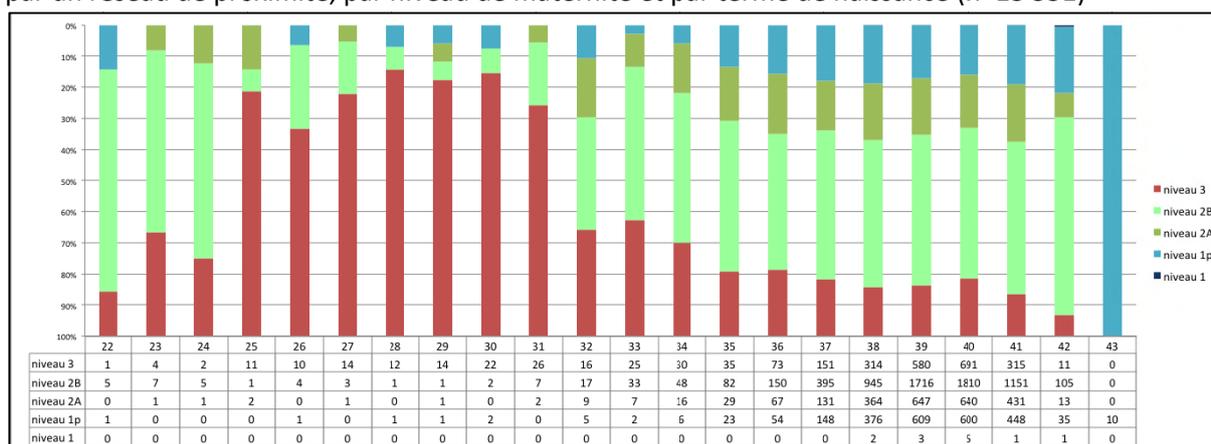
Les tests statistiques montrent que, dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, les densités en sages-femmes, médecins généralistes, gynécologues-obstétriciens et pédiatres sont significativement plus basses que dans le reste de la Bourgogne. Ces informations ne prennent pas en compte la dispersion des professionnels : elle est importante dans les territoires couverts par les

réseaux de proximité comme le prouvent la densité de population 3 fois plus faible. Elles ne prennent pas non plus en compte la possibilité pour un médecin ou une sage-femme de ne pas exercer une activité directe de soins cliniques auprès de patientes. La réalité est donc peut-être plus sévère.

Les maternités insérées dans les réseaux de proximité sont celles d'Autun et de Decize. En raison de difficultés locales entre professionnels, la maternité de Semur-en-Auxois ne fonctionne pas officiellement avec le réseau de proximité de Haute Côte-d'Or. Les maternités sont toutes de niveau 1p. Par ordre décroissant, les accouchements domiciliés dans les territoires couverts ont été enregistrés en 2009 à Semur-en-Auxois (479 accouchements en 2009), Auxerre (316), Autun (276), Decize (269), Macon (233), Chalons-sur-Saône (227) et enfin Nevers (164). Nous n'avons pas les accouchements de Cosne-sur-Loire dans notre base de données, qui se situeraient dans ce classement. En dehors de Semur-en-Auxois, les maternités en marge des territoires couverts par les réseaux de proximité pèsent chacune individuellement autant que les maternités insérées dans ces territoires. Les Centres Périnataux de Proximité sont au nombre de trois en 2009 : Clamecy, Avallon et Chatillon-Sur-Seine.

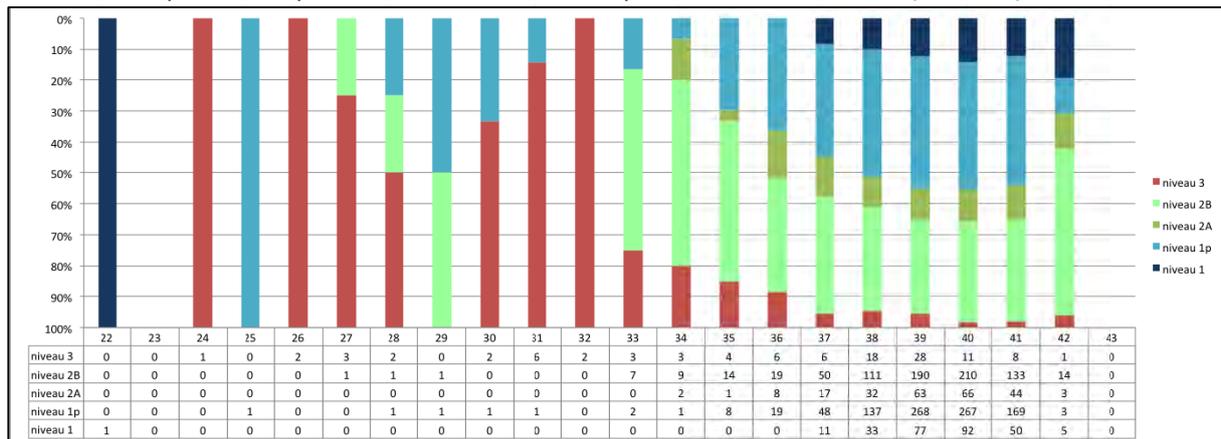
Pour étudier l'adéquation entre la maternité et la maturité du nouveau-né, comparons les naissances par type de maternité et par terme selon que les mères résidaient ou non dans les territoires couverts régulièrement par les réseaux de proximité :

Figure 6: Naissances en 2009 en Bourgogne issues de mères résidant dans les territoires non couverts par un réseau de proximité, par niveau de maternité et par terme de naissance (n=13 551)



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation F. Michaut 2012

Figure 7: Naissances en 2009 en Bourgogne issues de mères résidant dans les territoires couverts par un réseau de proximité, par niveau de maternité et par terme de naissance (n=2 298)



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation F. Michaut 2012.

Dans les zones couvertes par les réseaux de proximité, la part d'enfants nés en niveau 1(p) est plus importantes qu'ailleurs. Nous comparerons plus loin la sécurité des accouchements en comparant l'état de santé des nouveau-nés. Entre 36 et 42 SA, les naissances en niveau 1(p) représentent 53 % des naissances dans les zones couvertes par les réseaux de proximité alors qu'elles n'atteignent pas 18 % dans le reste de la Bourgogne. Toujours entre 36 et 42 SA, les naissances en niveau 3 représentent 16,5 % des naissances dans les zones non couvertes alors qu'elles n'atteignent pas 4 % dans les zones couvertes. Cela atteste qu'après 36 SA, les maternités de niveau 2 ou 3 servent aussi de maternité de proximité pour leur zones de chalandise.

Concernant les nouveau-nés grands prématurés, qui devraient bénéficier du plateau technique d'une maternité de niveau 3, un déficit de naissance en niveau 3 se dessine dans les zones couvertes par les réseaux de proximité, notamment au terme 29 SA, mais les effectifs sont faibles et ces 2 naissances pourraient sinon correspondre à des mères présentant une contre-indication au TIU. En prenant un intervalle plus large conforme à la charte du réseau régional, entre 22 et 30 SA, 70 % des nouveau-nés sont nés en niveau 3 dans les zones non couvertes par les réseaux de proximité, versus 56% dans les zones couvertes. La différence n'est pas significative (test du X2, p=0,27).

8.3.3. Des territoires socio-économiquement plus défavorisés

Les données du recensement 2006 à la commune dont nous disposons rassemblent plus de 700 variables. Nous avons sélectionné des indicateurs qui nous paraissaient pertinents et reliés aux conditions socio-économiques. Le lecteur peut se reporter au chapitre 1, concernant la présentation

de la prématurité, pour les facteurs de risque plus particulièrement contextuels. Cette liste nous a guidés dans le choix des variables suivantes (tableaux 32 à 37).

Tableau 32. Comparaison des territoires couverts (Dans rx prox) et non couverts (Hors rx prox) par les réseaux de proximité.

Variables ACTIVITES	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
taux d'actifs de 15 ans et plus	555 285	50,24%	112 614	45,52%	<,0001
taux de femmes > 15 ans salariées	237 700	21,51%	44 602	18,03%	<,0001
taux de femmes > 15 ans en CDI	199 902	18,09%	37 101	15,01%	<,0001
taux de femmes > 15 ans non salariées	20 815	1,88%	5 987	2,42%	<,0001

Source : INSEE 2006.

Les actifs (plus de 15 ans signifie 15-64 ans) ne sont pas superposables aux femmes en âge de procréer (15-49 ans) mais permettent de décrire le tissu socio-économique global. De manière générale, le taux d'actifs (les actifs regroupent les personnes ayant un emploi et les personnes au chômage cherchant un emploi) est plus faible dans les territoires couverts, mais surtout, il y a moins d'emploi profitant d'une bonne protection sociale ou d'une médecine du travail : moins de salariés par rapport aux non-salariés, et moins de CDI.

Tableau 33. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité.

Variable EMPLOI.	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
taux de femmes parmi les actifs (15 à 64 ans)	429 147	50,32%	86 298	48,92%	<,0001
taux de femmes de 15-24 ans parmi les femmes actives	81 190	18,92%	13 098	15,18%	<,0001
taux de chômage parmi les femmes de 15 à 24 ans	7 308	9,00%	1 346	10,28%	<,0001
taux de chômage parmi les femmes de 15 à 64 ans	33 950	7,91%	6 894	7,98%	0,436
taux de femmes non salariées	18 218	6,47%	4 930	9,85%	<,0001
taux de femmes salariées agricultrices	7 478	2,65%	2 314	4,62%	
taux de femmes salariées dans l'industrie	29 916	10,62%	5 627	11,24%	
taux de femmes salariées dans la construction	3 305	1,17%	605	1,21%	
taux de femmes salariées dans le secteur tertiaire	222 868	79,09%	36 573	73,07%	
taux de femmes travaillant dans le commerce	36 768	13,95%	5 646	12,51%	<,0001
taux de femmes ouvrières	36 563	6,33%	7 379	5,82%	<,0001

Source : INSEE 2006.

Concernant l'emploi, dans les enquêtes nationales périnatales, des taux de prématurité importants sont observés chez les agricultrices, les commerçantes, les employées du commerce et les ouvrières, et surtout chez les femmes sans profession. L'hypothèse explicative en médecine du travail est la pénibilité au travail, telles que la manutention manuelle de charges lourdes, les postures pénibles, les travaux répétitifs, les températures extrêmes, mais également le travail de nuit et l'exposition aux

agents chimiques dangereux. Dans les territoires couverts par les réseaux de proximité il y a plus de chômage chez les jeunes femmes de 15-24 ans, et moins de femmes actives. Il y a également plus de femmes travaillant dans l'industrie et le secteur agricole, et globalement moins dans le secteur tertiaire. Les taux de femmes ouvrières et travaillant dans le commerce sont moindres dans les réseaux de proximité, qui sont classiquement des facteurs de risque de prématurité (un 3^{ème} secteur d'emploi à risque est représenté les professionnels de santé, mais ce secteur n'était pas disponibles dans nos données).

Tableau 34. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité.

Variable FAMILLE	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
taux de ménages monoparentaux	41 767	7,14%	8 238	6,33%	<,0001
taux d'individus de 20 à 39 ans seuls	50 219	15,44%	6 779	11,51%	<,0001

NB : une famille est constitué d'un couple ou d'un adulte avec ou sans enfants, un ménage est constitué des personnes qui vivent dans le même logement. Un ménage est donc constitué d'une ou plusieurs familles.

Source : INSEE 2006.

Le taux de ménages monoparentaux est significativement plus faible dans les réseaux de proximité.

Tableau 35. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité (niveau scolaire acquis au terme du processus scolaire).

Variable FORMATION	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
taux de femmes de > 15 ans sans diplôme	106 546	20,52%	25 395	21,41%	<,0001
taux de femmes de > 15 ans de niveau CEP	93 867	18,07%	27 195	22,92%	
taux de femmes de > 15 ans de niveau BEPC	39 326	7,57%	9 606	8,10%	
taux de femmes de > 15 ans de niveau CAP BEP	108 974	20,98%	24 814	20,92%	
taux de femmes de > 15 ans de niveau BAC	74 264	14,30%	15 153	12,77%	
taux de femmes de > 15 ans de niveau BAC+2	57 953	11,16%	10 597	8,93%	
taux de femmes de > 15 ans de niv. études supérieures	38 409	7,40%	5 869	4,95%	

Le test de tendance (option TREND) est significatif avec $p < 0,0001$.

Source : INSEE 2006.

Dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, le taux de femmes ayant un niveau d'éducation faible est nettement plus important.

Tableau 36. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité.

Variables LOGEMENT	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
taux de résidence principale d' 1 pièce	27 657	4,73%	2 695	2,07%	<,0001
taux de résidence principale de 2 pièces	61 560	10,52%	11 269	8,66%	
taux résidence principale de 3 pièces	123 113	21,04%	27 158	20,88%	
taux de résidence principale de 4 pièces	160 248	27,39%	36 832	28,31%	
taux de résidence principale de 5 pièce et plus	212 544	36,32%	52 133	40,08%	
taux d'HLM parmi les logements	81 854	13,99%	11 815	9,08%	<,0001
taux de résidence principale sans salle de bain	16 891	2,89%	6 122	4,71%	<,0001
taux de résidence principale sans voiture	96 798	16,54%	20 682	15,90%	<,0001

Le test de tendance (option TREND) sur le nombre de pièces est significatif avec $p < 0,0001$.

Source : INSEE 2006.

Dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, le taux de résidence principale comportant peu de pièces (≤ 3 pièces) est moins important et le taux de résidence de 5 pièces et plus, est plus important. Les logements comportent donc plus de pièces habitables, dans des territoires plus ruraux où le prix de surface bâtie est moindre. Dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, il y a moins d'habitation à loyer modéré (HLM), donc probablement moins d'effort de compensation sociale du logement par les municipalités. Il y a plus de résidence sans salle de bain intégrée à l'habitation et un peu moins de ménage sans voiture dans les territoires couverts par les réseaux de proximité : bien que faible, la différence est significative et révèle des situations de grande dégradation des conditions de logement ou de locomotion.

Tableau 37. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité.

Variables REVENUS.	Hors rx prox		Dans rx prox		p
	n	%	n	%	
nombre total de foyer fiscal	752 560		170 887		
taux de foyer fiscal imposable	410 126	54,50%	80 545	47,13%	<,0001
revenus nets par foyer fiscal (euros)	20 909		18 045		<,0001

Source : INSEE 2006. Les 3% de données manquantes sur les foyers fiscaux ne sont pas statistiquement différents dans et hors réseaux de proximité ($p=0,80$).

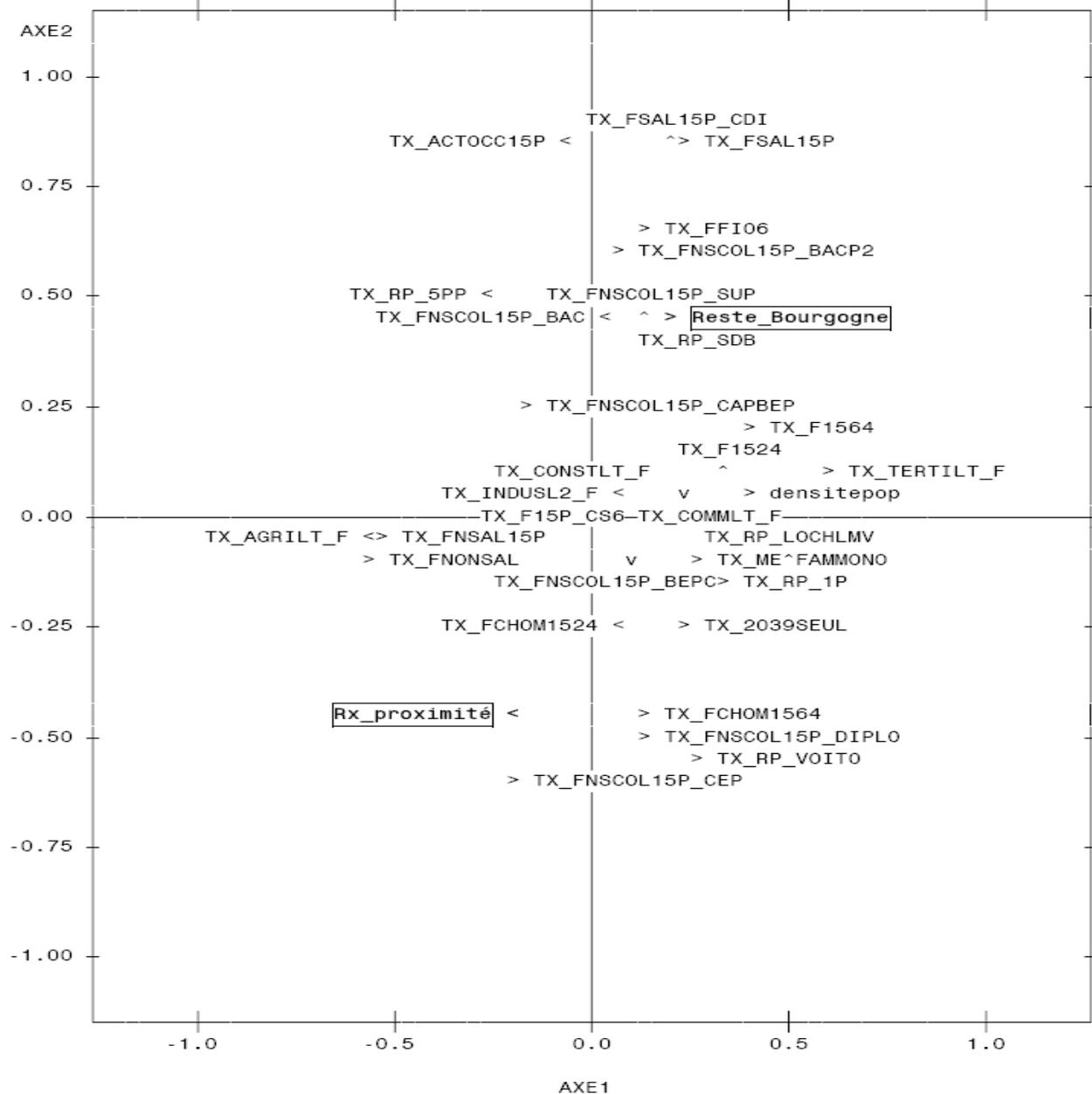
Dans les réseaux de proximité le revenu net moyen par foyer fiscal est plus bas, et le taux de foyer fiscal imposable également. Ces revenus sont à interpréter avec la notion que les dépenses de logement sont globalement inférieures en milieu rural qu'en milieu urbain, et mais qu'ils représentent une part importante du revenu des ménages.

Nous présentons les résultats d'une analyse en composantes principales (ACP), utilisant 30 variables présentées plus haut, plus les variables *Rx_proximité* et *Reste_Bourgogne* en miroir, et pondérée par les femmes en âge de procréer (15-49 ans) dans chaque code postal (figure 8). Nous avons vu leur principe dans le chapitre 7 lors de la description des scores de désavantage. En général une ACP se propose de présenter les corrélations entre plusieurs variables ensemble (et non 2 par 2) et traitées de manière équivalentes (pas de distinction entre variables explicatives ou expliquées). A cette fin, elle envisage l'intermédiaire de grands axes dans le nuage que forment les données, ce sont les composantes principales, et calcule les corrélations linéaires des variables avec ces composantes principales. Une fois ces composantes principales déterminées mathématiquement et les corrélations calculées, les variables sont positionnées sur des graphes à l'aide de leur corrélation linéaire avec les 2 composantes principales choisies pour le graphe. La proximité des variables sur le graphe indique qu'elles sont corrélées de la même manière avec les composantes principales, et donc que les variables sont corrélées entre elles. Chaque graphe présente 4 secteurs, car il y a 2 axes représentant les 2 composantes principales « majeures », multipliés par 2 sens de corrélation positive ou négative.

Les principaux résultats de cette ACP sont que ce qui caractérise le mieux les réseaux de proximité sont le taux de scolarité au niveau primaire (TX_FNSCOL15P_CEP), le taux de femmes non salariées dans leur emploi (TX_FNONSAL, TX_FNSAL15P) et le taux d'agricultrices (TX_AGRILT_F), et à une moindre mesure les taux de chômage, les taux de scolarité sans diplôme et le taux de résidence principale sans voiture. En miroir, les variables caractérisant le mieux le reste de la Bourgogne sont un niveau scolaire de niveau études supérieures, Bac et Bac+2 (TX_FNSCOL15P_SUP, TX_FNSCOL15P_BAC, TX_FNSCOL15P_BACP2), le taux de foyer fiscal imposable (TX_FFI06), le taux de la résidence principale avec salle de bain (TX_RP_SDB), le taux de femme salariée dans son emploi et le taux de femmes en CDI (TX_FSAL15P et TX_FSAL15P_CDI).

En conclusion, les territoires couverts par les réseaux de proximité présentent un ensemble de caractéristiques socio-économiques convergentes qui permet de les qualifier comme défavorisés. Les liens numériques qui permettraient de relier chaque augmentation de risque socio-économique à un risque de prématurité ne sont pas connus, c'est-à-dire, par exemple, de combien un point de chômage supplémentaire chez les femmes en âge de procréer augmente-t-il le pourcentage de prématurité. Il est cependant certain que le désavantage social pèse sur le taux de prématurité, comme l'accès aux soins. Nous allons terminer l'étude des réseaux de proximité par la description de la part des accouchements bourguignons qu'ils représentent.

Figure 8: Analyse en Composantes Principales (ACP) des variables socio-économiques caractérisant les territoires couverts par les Réseaux Périnataux de Proximité de Bourgogne à l'échelle du code postal. Les valeurs propres sont 25% pour l'axe 1 et 22% pour l'axe 2.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, INSEE 2006, logiciel SAS, réalisation F. Michaut

8.3.4. Les accouchements dans les territoires couverts

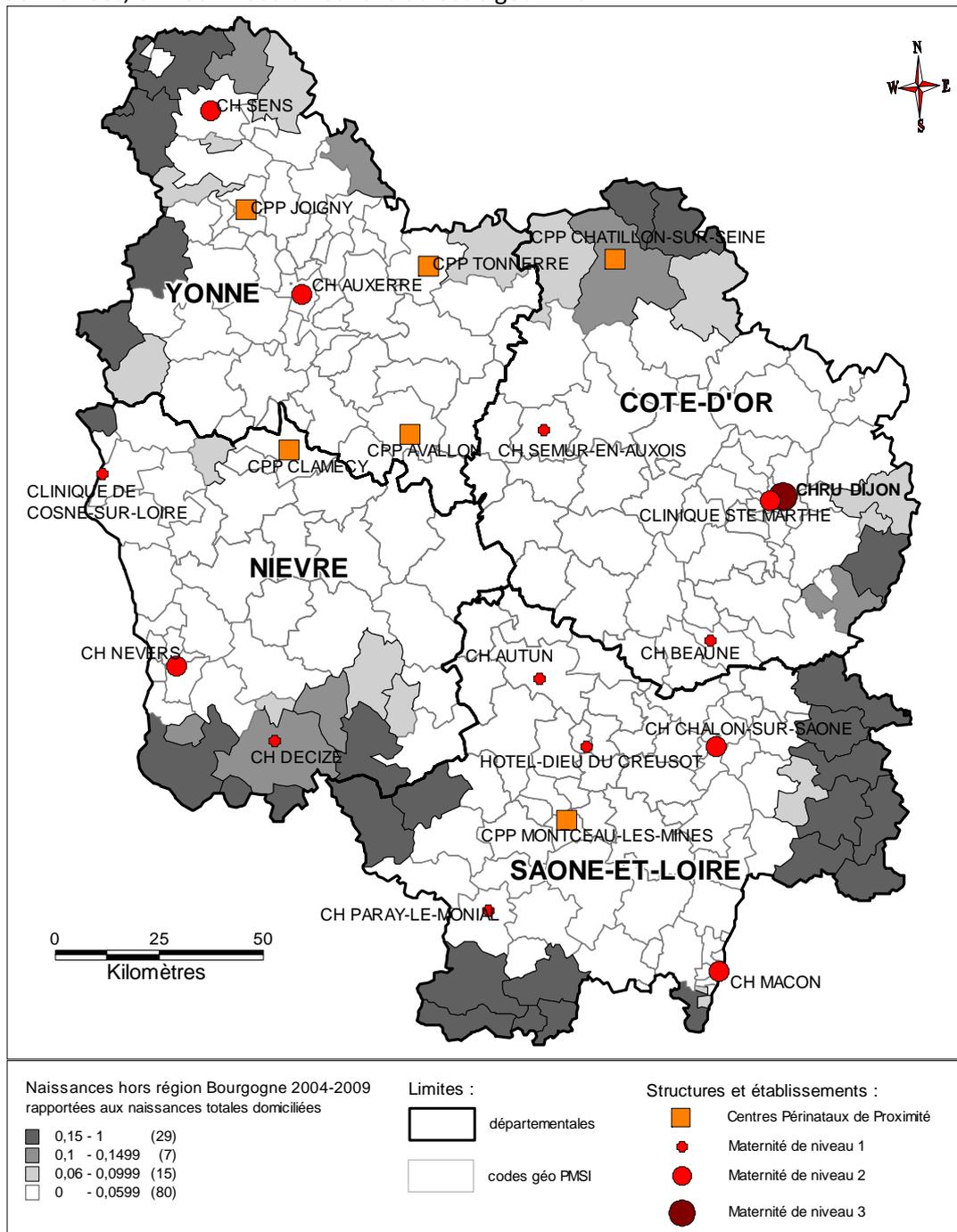
Comparons les accouchements de 2009 selon que les mères résident dans les territoires couverts ou non par les réseaux de proximité. D'une part la prise en charge de la femme enceinte jusqu'à la sortie de maternité dépend de l'état de santé de cette mère et d'une succession de professionnels dans une organisation des soins, qui chacun contribuent au résultat. D'autre part, les mères résidant dans les territoires couverts par les réseaux de proximité représentent un groupe hétérogène mêlant des

femmes non suivies par les professionnels du réseau et des femmes suivies. Gardons en tête ce qu'on appelle l'effet tâche d'huile, à savoir que les patientes non adhérentes aux réseaux de santé bénéficient cependant des pratiques des professionnels qui en font partie. Les résultats seront donc interprétés dans leur complexité.

Les traitements statistiques réalisés à partir de la base de données périnatales du RPB ont été doublés, après exclusion des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalaient ou dépassaient 6%, seuil empirique qui permet d'exclure un nombre raisonnable de codes postaux. Nous avons vu dans le chapitre 4 que les naissances hors Bourgogne perturbent les calculs sur la santé des mères et des enfants, en premier lieu ceux sur la prématurité.

La carte 28 est conforme à la géographie des maternités qui bordent l'extérieur de la région Bourgogne : en partant du Nord et dans le sens horaire, nous trouvons l'Île-de-France et Troyes au Nord, Lons-le-Saunier, Dole et Besançon à l'Est, Lyon, Roanne et Moulins au Sud, et enfin Gien et Montargis à l'Ouest. Nous l'avons déjà commentée dans le chapitre 4.

Carte 28 : taux de naissances enregistrées hors Bourgogne rapporté aux naissances totales domiciliées, en 2004-2009 à l'échelle du code géo PMSI.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation F. Michaut 2012

Nous envisageons séparément les caractéristiques des mères et des nouveau-nés.

Tableau 38. Caractéristiques des mères ayant accouché en Bourgogne en 2009, selon qu'elles sont domiciliées ou non dans le territoire couvert par les réseaux de proximité.

Mères	Territoire non couvert N=13 536	Territoire couvert N=2 301	p
Age maternel moyen (ans)	29,16	29,04	0,25
IMC maternel moyen* (un tiers de données manquantes)	23,72	24,18	0,0012
Nullipare	44%	37%	<0,0001
Primipare	33%	33%	
Multipare (un tiers de données manquantes)	22%	30%	
Grossesse Simple	98,37%	98,52%	0,60
Grossesse Multiple	1,63%	1,48%	
Terme de naissance (SA)	39,04	39,11	0,33
Terme < =32 SA	1,57%	1,17%	0,25
Terme entre 33 et 36 SA	5,02%	4,65%	
Terme ≥ 37 SA	93,41%	94,18%	
Procréation Médicalement Assistée* (PMA)	1,33%	1,09%	0,34
Hypertension artérielle	4,07%	5,74%	0,0003
Diabète gestationnel* et préexistant	6,07%	5,52%	0,31
Menace d'Accouchement Préaturé* (MAP)	7,92%	10,00%	0,0008
Rupture Précoce des Membranes (RPM) à 37 SA	8,56%	4,56%	<0,0001
Chorio-amniotite	0,42%	0,13%	0,041
Hématome rétro placentaire	0,56%	0,65%	0,60
Placenta praevia hémorragique	0,46%	0,56%	0,49
Diagnostic anténatal de retard de croissance intra-utérin (RCIU)	3,38%	3,09%	0,47
Déclenchement* (4 établissements exclus)	17,19%	16,83%	0,71
Accouchement eutocique	70,76%	71,76%	<0,0001
Accouchement par Instrument	11,86%	8,87%	
Césarienne	17,38%	19,47%	
Césarienne sur grossesses à bas risque*	11,72%	12,58%	0,36
Césarienne sur grossesse à risque	25,93%	29,41%	0,026
Anomalie du rythme cardiaque fœtal	19,41%	15,56%	<0,0001
Hospitalisation en cours de grossesse	19,06%	24,51%	<0,0001
Motif d'hospitalisation : -vasculaire (HTA, pré-éclampsie, RCIU...)	17,21%	19,33%	0,04
-Hémorragie (HRP, PPH)	2,29%	2,66%	
-RPM	12,79%	10,28%	
-Diabète*	8,18%	5,32%	

Mères	Territoire non couvert N=13 536	Territoire couvert N=2 301	p
-MAP	24,50%	24,47%	
-Grossesse multiple	0,85%	0,18%	
-Autres	34,19%	37,77%	
Durée de séjour en cours de grossesse	1,12	1,37	<0,0001
Durée de séjour maternel total (en cours de grossesse + accouchement)	5,87	6,28	<0,0001
Temps séparant la commune du code postal de résidence de la mère et la maternité d'accouchement	13 min	33 min	<0,0001
Distance séparant la commune du code postal de résidence de la mère et la maternité d'accouchement	13,3 km	32,5 km	<0,0001

*Grossesse de bas risque : grossesse mono-fœtus, non issue d'AMP, sans diagnostic anténatal de malformation ou de retard de croissance, sans diabète gestationnel ni hypertension gravidique, sans notion d'infection, sans anomalie de présentation ni hémorragie, ni prématuré ni post-terme, sans transfert intra-utérin ni hospitalisation durant la grossesse.

IMC maternel et parité : les données sont manquantes pour un tiers des mères.

Déclenchements : 4 établissements (les CH de Beaune, Nevers, Macon et Sens) sont exclus des calculs car ils ne produisent pas de données suffisantes sur leurs déclenchements.

MAP : il y a de fortes différences entre praticiens selon la manière dont on fait le diagnostic de MAP car il est probabiliste. Une hospitalisation pour suspicion de MAP pourrait être un critère de probabilité forte mais ce critère n'est pas présent dans notre base de données.

Diabète gestationnel : sa définition n'est pas homogène entre établissements.

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, MapInfo 8, Chronomap 2, route IGN 500.

Tableau 39. Résultats réalisés sans les codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%. Seuls les résultats divergents des précédents sont présentés.

Mères	Territoire non couvert N=11 909	Territoire couvert n=1978	p
Chorio-amniotite	0,41%	0,15%	0,11
Césarienne sur grossesse à risque	25,95%	28,82%	0,09

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, MapInfo 8, Chronomap 2, route IGN 500.

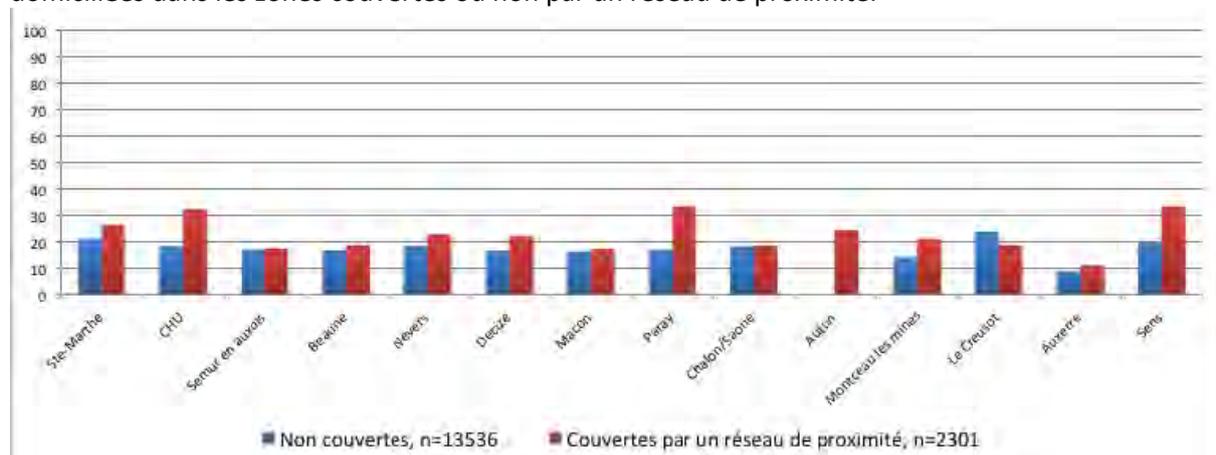
La tendance selon laquelle les territoires couverts par les réseaux de proximité comportent plus de mères obèses ou à parité élevée est conforme à l'idée d'une population à niveau socio-économique bas et à des premières grossesses mal suivies, mais les nombreuses données manquantes incitent à la prudence dans l'interprétation. Les mères présentant une hypertension sont plus nombreuses dans les territoires couverts et sont plus hospitalisées au cours de la grossesse ce motif. Elles présentent plus de MAP mais n'ont pas plus de prématurés ; elles ont moins de RPM, et peut-être moins de chorio-amniotites, ce qui traduit globalement moins de pathologies infectieuses.

Les mères des territoires couverts sont plus hospitalisées, tant en occurrence qu'en durée, y compris pendant la grossesse. Elles sont également domiciliées plus loin de leur maternité effective

d'accouchement, environ 3 fois plus loin en temps et en distance (33 min ou km versus 13 min ou km). Les professionnels de terrain indiquent qu'ils prolongent souvent de quelques jours l'hospitalisation d'une mère résidant dans une zone où le relai sanitaire est moindre en raison d'une moindre offre de soins, et c'est tout particulièrement le cas dans les zones couvertes par les réseaux de proximité.

Les mères des territoires couverts ont moins d'anomalie du rythme cardiaque fœtal pendant l'accouchement, moins d'accouchements instrumentaux, et des césariennes plus fréquentes, ce qui pourrait être interprété par la moindre assurance des professionnels pour les accouchements instrumentaux. Les taux de césarienne sur les grossesses à bas risque ne sont pas différents, ce sont les taux de césariennes sur les grossesses à risque qui expliquent que les taux de césariennes (sans distinction de risque) soient différents. La plus grande distance entre le domicile de la mère et sa maternité effective dans les territoires couverts ouvre une autre possible explication des différences de taux de césarienne, liée à l'éloignement et à la gravité : les mères des territoires couverts sont peut-être plus césarisées lorsqu'elles accouchent loin de leur domicile, c'est-à-dire des futures mères qu'on a transférées dans une maternité de niveau supérieur. Nous savons par ailleurs que les maternités présentent des taux globaux de césariennes très disparates, c'est pourquoi nous l'analysons maintenant par établissements.

Figure 9. Taux de césarienne des grossesses en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.

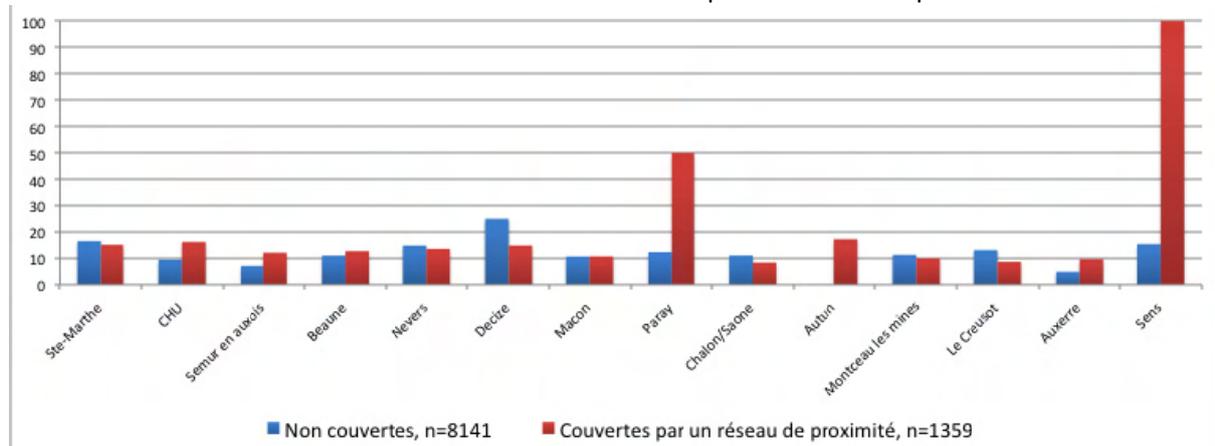


Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Les femmes domiciliées dans les zones couvertes par les réseaux de proximité sont davantage césarisées que celles qui résident en dehors, sauf à l'Hôtel-Dieu du Creusot. En 2009 le CH d'Autun n'a que des accouchements de femmes domiciliées en zone couverte. Détaillons les césariennes selon leur risque rétrospectif de la grossesse.

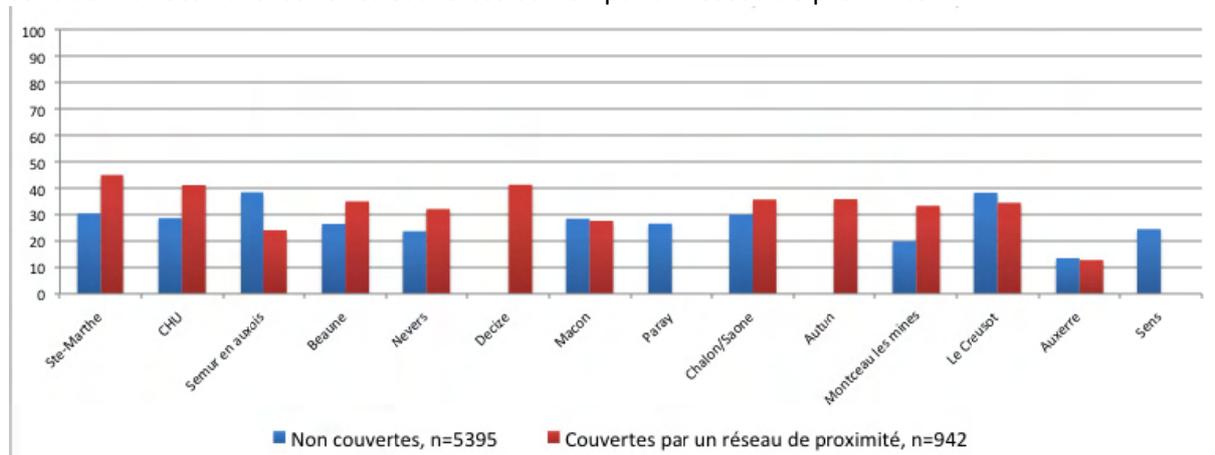
Le même graphique sur les grossesses à bas risque puis à risque :

Figure 10. Taux de césarienne des grossesses à bas risque en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Figure 11. Taux de césarienne des grossesses à risque en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Sur les grossesses à bas risque, cette tendance disparaît, la moitié des établissements pratiquant plus de césarienne chez les femmes domiciliées dans les zones couvertes et l'autre moitié en pratiquant moins. Sur les grossesses à risque, dans les maternités où ont été césarisées de mères des 2 territoires, on retrouve plus de césariennes dans les territoires couverts. Seules les maternités de Semur-en-Auxois et du Creusot affichent des taux de césariennes plus bas chez les femmes domiciliées dans les zones couvertes. Une hypothèse possible est que les maternités réalisent plus de

césariennes lorsque les mères résident loin de la maternité, mais il existe 2 facteurs de confusion important : l'état de santé de la mère (ce qui nécessite une analyse de dossier médical pour connaître la motif de la césarienne) et le transfert de la mère vers un établissement de niveau supérieur et donc souvent plus éloigné.

Nous présentons maintenant les caractéristiques des nouveau-nés des mères que nous avons considérées ci-dessus.

Tableau 40. Caractéristiques des nouveau-nés nés en Bourgogne en 2009, selon que leurs mères soient domiciliées ou non dans le territoire couvert par les réseaux de proximité.

Nouveau-nés	Territoire non couvert N=13761	Territoire couvert n=2336	<i>p</i>
Poids de naissance	3218 g	3247 g	0,08
Taux d'hypotrophie ($\leq 10^{\text{e}}$ percentile)	9,89%	8,82%	0,11
Taux de macrosomie ($> 90^{\text{e}}$ percentile)	10,75%	12,03%	0,07
Grands prématurés inborn	60,61%	66,67%	0,52
Nouveau-nés de ≤ 30 SA nés en niveau 3 ou 2B	86,74%	80,00%	0,31
Enfant né vivants	99,20%	99,36%	0,61
Décès post-natal	0,80%	0,64%	
Décès périnataux (22 SA - J7)	0,74%	0,64%	0,60
Asphyxie obstétricale sévère	0,68%	0,34%	0,06
Pathologies neurologiques sévères	0,64%	0,34%	0,09
Malformations chez l'enfant	2,38%	2,37%	0,96
Inhalation de liquide amniotique méconial	0,17%	0,21%	0,61
Détresse respiratoire ventilée	1,91%	1,51%	0,18
Hospitalisation en période néonatale	15,11%	15,60%	0,54
Hospitalisation en néonatalogie / pédiatrie	14,49%	15,15%	0,40
Hospitalisation en réanimation néonatale	2,21%	1,64%	0,08
Durée de séjour en néonatalogie moyenne (jours)	1,27	0,91	0,02
Durée de séjour en réanimation moyenne (jours)	0,30	0,15	0,04

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Tableau 41. Résultats réalisés sans les codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%. Seuls les résultats divergents des précédents sont présentés.

Nouveau-nés	Territoire non couvert N=12 103	Territoire couvert n=2012	p
Pathologies neurologiques sévères	0,66%	0,25%	0,03
Durée H en réanimation : moyenne (jours)	0,30	0,18	0,20

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

De manière surprenante lorsqu'on considère les caractéristiques des mères, les enfants domiciliés dans les réseaux de proximité ne pas différents des ceux domiciliés dans le reste de la Bourgogne, à part une durée d'hospitalisation plus courte, et peut-être moins de pathologies neurologiques sévères après exclusion des naissances hors Bourgogne. Nous avons vu en étudiant les mères qu'il y a un peu moins de prématurés dans les territoires couverts (5,82 % versus 6,59%) mais la différence n'est pas significative. Cela représente un résultat important dont nous devons tenir compte dans l'évaluation des réseaux de proximité et dans l'analyse multiniveaux du chapitre suivant.

8.4. Evaluation des réseaux de proximité bourguignons

8.4.1.Méthode

Grâce aux informations communiquées par les réseaux de proximité et en utilisant la base de données périnatales du RPB, la base nationale PMSI 2009, un extrait de la base ADELI 2009 et les données du recensement de la population 2006, nous avons pu préciser l'action des réseaux de proximité.

La méthode utilise en premier un extrait des données saisies par les réseaux de proximité. L'année 2009 d'accouchement a été choisie comme critère d'inclusion. Ainsi le croisement de ces données anonymisées au sein de chaque réseau avec les données de la base périnatale est possible puisque les données 2009 de la base périnatale ont été recueillies au cours de cette thèse. La méthode utilise également les données socio-économiques du recensement 2006 de l'INSEE à l'échelle des communes. Il a été préféré aux recensements plus récents car il n'est pas basé sur les extrapolations statistiques d'enquêtes partielles. L'écart de 3 ans entre 2006 des données INSEE et 2009 des données des réseaux de proximité n'est pas un problème dans le sens où la conception des enfants débute en 2008 et où les données socio-économiques précèdent chronologiquement les données de

santé. Les communes couvertes par les réseaux de proximité correspondaient simultanément aux codes postaux des femmes suivies et aux codes postaux déclarés régulièrement couverts par ces mêmes réseaux. Les données concernant les professionnels de santé sont issus d'un extrait de la base de données ADELI 2009 communiquée par l'ARS. Enfin, la base nationale PMSI de l'année 2009 a permis d'étudier la proportion des femmes suivies sur le nombre total d'accouchements domiciliés, car elle inclut les accouchements hors Bourgogne (que la base périnatale du RPB ne contient pas) et ainsi le dénominateur est plus exact.

Les 6 réseaux de proximité ont apporté les données de 980 femmes qu'ils ont suivies et qui ont accouché en 2009.

Tableau 42. Chaînage des bases de données des réseaux de proximité en 2009 et de la base de données du Réseau périnatal de Bourgogne.

chainage réussi	Réseaux de proximité						
	Autun	Avallon	Celest	Chatillon	Clamecy	Decize	Total
non	5	5	3	10	27	29	79
oui	256	126	20	33	171	295	901
%	98%	96%	87%	77%	86%	91%	92%
Total	261	131	23	43	198	324	980

Source : Réseaux périnataux de proximité, Réseau périnatal de Bourgogne.

Le réseau de proximité de Haute Côte-d'Or (Chatillon-sur-Seine) a débuté le 26 février 2009, ce qui expliquera que la part des femmes suivies y soit encore faible.

Concernant le chaînage, les données de la clinique du Nohain de Cosne-Cours-Sur-Loire de 2009 manquent dans la base périnatale, en raison d'un défaut de transmission des données par l'établissement. Nous verrons l'impact de cette absence de données sur la correspondance entre les données des réseaux de proximité et la base de données périnatales.

Parmi les 980 femmes dont les données ont été fournies au réseau périnatal, 901 ont été retrouvées dans la base de données périnatales (92 %). Les 79 femmes (8 %) suivies non retrouvées dans la base régionale se décomposent ainsi : 17 accouchement hors Bourgogne (22%), 14 accouchements à Cosne-Cours-Sur-Loire (18%), et enfin les habituels échecs de la correspondance dans les données d'anonymisation (nom de jeune fille de la mère et son prénom, date de naissance, prénom de l'enfant et date de l'accouchement) pour 48 femmes (60%).

Dans les paragraphes suivants, nous allons suivre la logique suivante :

- présenter les conditions socio-économiques et la santé des femmes suivies par les réseaux de proximité telles qu'elles ont été enregistrées,
- présenter les actions des réseaux au cours de la grossesse ainsi que lors de la visite de sortie de réseau,
- développer les résultats globaux sur la santé des mères et des enfants au moment de l'accouchement à partir des données du PMSI élargi du RPB.

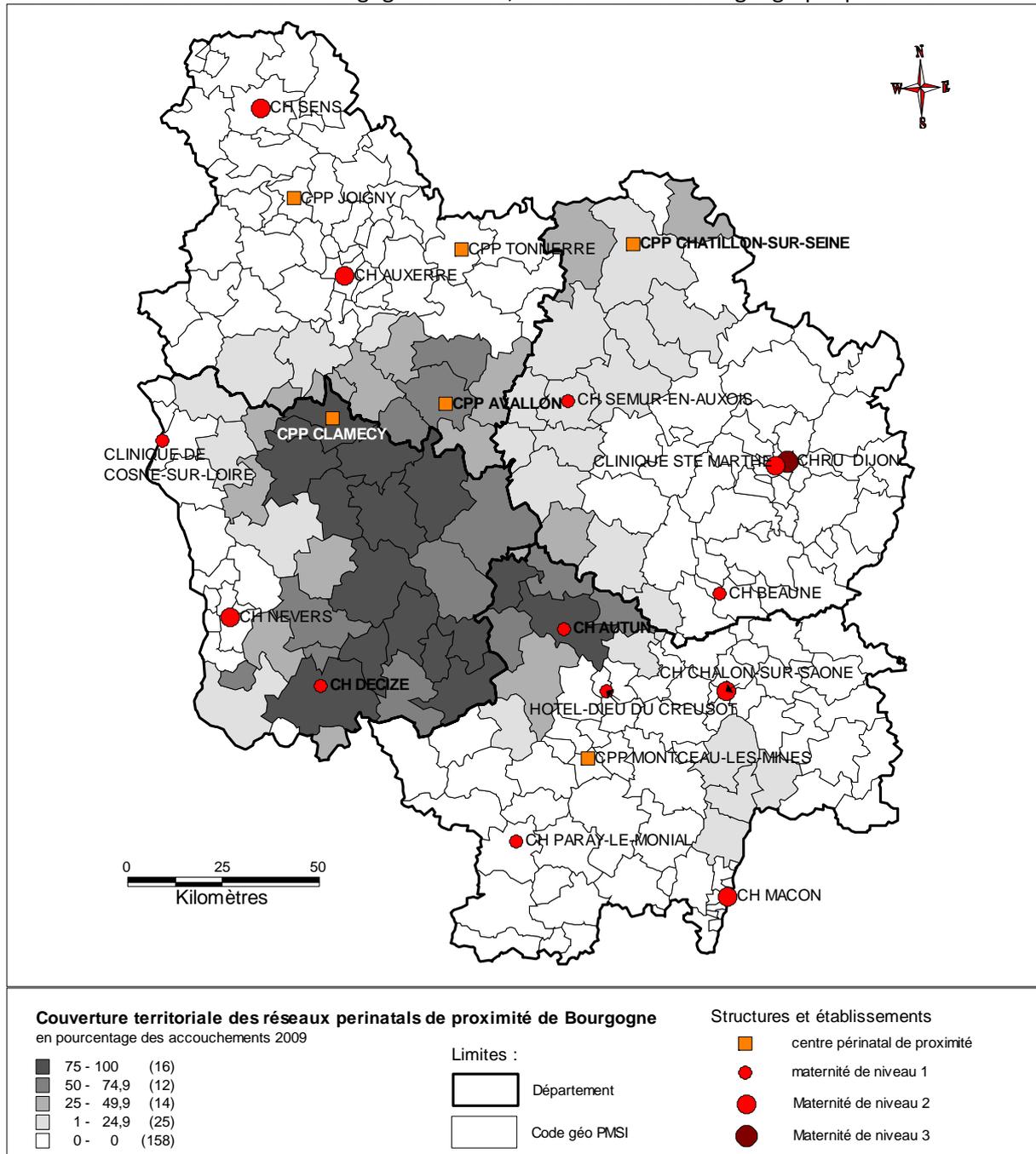
8.4.2. Proportion des femmes enceintes adhérentes des réseaux de proximité

Soixante-neuf codes postaux sont à la fois déclarés couverts régulièrement par les réseaux de proximité et constatés au sens où au moins une femme est suivie dans ce code postal. L'échelle est imposée par les données de santé qui sont enregistrées à cette échelle. Ces 69 codes postaux représentent 67 codes géo PMSI en raison de l'agrégation des 4 codes postaux situés dans le Morvan nivernais en 2 codes géo PMSI.

La carte 29 du paragraphe suivant, à l'échelle des codes PMSI proches des codes postaux, compare les codes PMSI réellement et habituellement couverts en 2009 par les réseaux de proximité. Elle montre comment l'implantation des réseaux périnataux de proximité dessine les contours du Morvan et s'étendent sur les hauts plateaux qui le prolongent vers Chatillon-sur-Seine. Nous avons vu que ce sont des territoires avec la densité de population la plus basse. Elle peut être comparée à la carte 27 publiée par l'URCAM présentée plus haut : le réseau de proximité de Haute Côte-d'Or autour de Chatillon-sur-Seine entre en fonction le 26 février 2009 ce qui explique que peu d'accouchements aient eu lieu cette année-là, et les taux de couverture sont très hétérogènes d'une zone à l'autre. Comparée à la carte 13, les taux de prématurité semblent plus faibles au centre des territoires couverts par les réseaux de proximité.

Selon le PMSI national 2009, 2 601 naissances ont eu lieu dans les codes PMSI couverts par les réseaux de proximité qui y ont suivi 959 grossesses pour lesquelles nous disposons du code postal. Donc le taux de femmes suivies est de 36,9 % avec un écart-type de 2,2. Ce taux s'échelonne de 1,4% à 100%. Les 7 codes PMSI ayant le taux de femmes suivies de 100 % comptent de 2 à 24 accouchements annuels et sont situés dans la Nièvre et au centre de ce grand territoire couvert par les réseaux de proximité.

Carte 29 : couverture territoriale des réseaux périnataux de proximité de Bourgogne, rapporté aux accouchements domiciliés en Bourgogne en 2009, à l'échelle des codes géographiques PMSI.



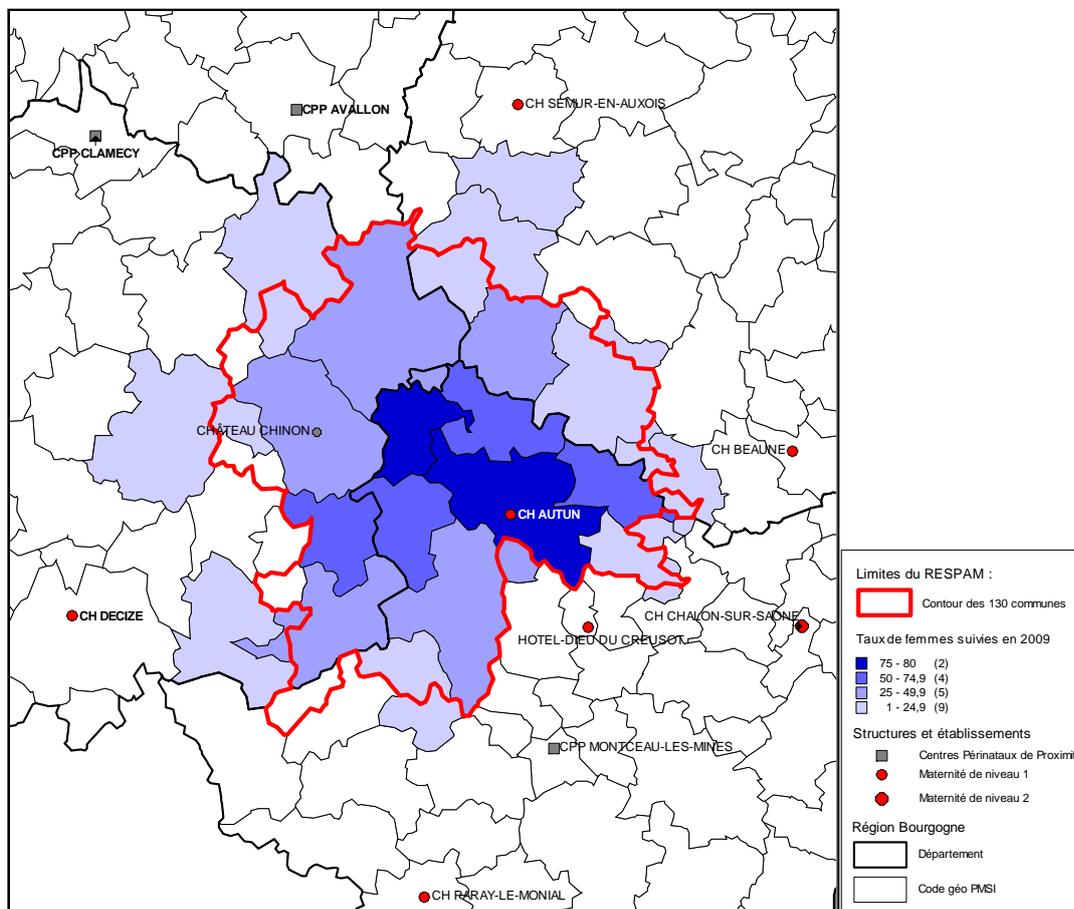
*NB : le réseau périnatal de Haute Côte-d'Or (Chatillon-sur-Seine) a débuté son activité le 26 février 2009.

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. 2012, Réalisation F. Michaut 2012

8.4.3. Difficultés à fixer une limite aux réseaux de proximité

Nous avons abordé le cas des limites difficiles à fixer dans le chapitre 5 consacré aux qualités des données et aux référentiels spatiaux. Nous avons ici un exemple avec les limites des réseaux de proximité. A titre d'exemple, au moment de sa création le réseau de proximité d'Autun (le RESPAM) s'est défini par 130 communes comme nous l'avons vu en début de chapitre. Les données de 2009 du RESPAM tracent les limites des codes PMSI où résidaient les femmes enceintes qui ont été suivies. Comparons ces 2 limites.

Carte 30 : comparaison des contours des 130 communes du RESPAM et des contours des codes géo PMSI où résidaient les femmes suivies en 2009.



Source : Réseaux de proximité. Réalisation : Francis Michaut d'après E. Combier.

Le risque de prendre une limite trop large en prenant les codes PMSI dès que la première femme suivie y résidait est d'inclure une portion de territoire qui n'ait pas assez les caractéristiques d'un territoire couvert. Le risque de prendre une limite au delà d'un certain taux de femmes suivies est de ne pas inclure des portions de territoire qui ont pourtant les caractéristiques d'un territoire couvert. Les deux risques étant symétriques, nous avons choisi de considérer comme couvert un territoire dès la première femme suivie pour des raisons statistiques : si une différence est constatée entre le

territoire couvert et le territoire non couvert, nous saurons ainsi que cette différence ne peut pas être plus petite (bornée à sa limite inférieure), et qu'une réserve doit être émise lorsque nous ne trouvons pas de différence là où nous l'attendions. En pratique nous voyons sur la carte 30 que les 2 limites sont proches puisqu'aucune des 2 limites ne peut contenir l'autre.

8.4.4. Population adhérentes et actions menées

A partir des informations saisies par les réseaux de proximité, nous présentons des informations sur la santé des mères et sur les actions menées.

8.4.4.1. Les caractéristiques de la santé des femmes de ce territoire

Les variables communes aux informations saisies par les réseaux de proximité ont été utilisées dans ce chapitre. L'effectif est de 980 femmes suivies et ayant accouché en 2009.

Description de la population suivie par les réseaux de proximité (tableaux 43 et 44) :

Tableau 43. Age et terme d'accouchement des femmes suivies par les réseaux de proximité en 2009.

variable	paramètre	Réseau de proximité					
		Autun	Avallon	Celest	Chatillon	Clamecy	Decize
Effectif		261	131	23	43	198	324
âge de la mère (ans)	Moyenne	29,8	29,8	31,4	30,0	29,5	28,7
	Ecart-type	5,8	5,6	5,2	5,2	5,9	6,0
terme de l'accouchement (SA)	Moyenne	39,3	39,0	39,9	39,1	38,4	39,3
	Ecart-type	1,9	1,3	1,4	1,7	3,8	1,5

Tests non significatifs ($p=0,51$ et $p=0,12$, tests de Kruskal-Wallis).

Source : Réseaux périnataux de proximité.

Tableau 44. Caractéristiques de femmes suivies par les réseaux de proximité en 2009.

Caractéristiques	Réseaux de proximité						
	Autun	Avallon	Celest	Chatillon	Clamecy	Decize	Total
Avec CMU	13	0	3	0	17	0	33 3,37%
Avec RMI	5	0	0	0	0	0	5 0,5%
Avec RSA	1	0	0	1	0	0	2 0,2%
Mère isolée	0	7	1	1	10	0	18 1,8%
Célibataire	0	8	2	1	18	0	29 3,0%
En couple	0	89	20	34	180	0	323 33,0%
Situation maritale non connue	261	34	1	8	0	324	628 64,0%
Antécédent de dépression	0	3	0	1	18	0	22 2,2%
Antécédent psy autres	0	0	0	2	4	0	6 0,6%
Antécédent de tentative de suicide	0	3	0	1	18	0	22 2,2%
EPP effectuée	226	119	12	30	198	223	808 82,5%
Suivi PMI Proposé	68	14	0	0	93	0	175 17,9%
Suivi Social Proposé	1	3	1	2	6	39	52 5,3%
Suivi Psy Proposé	69	6	4	2	9	21	111 11,3%
Suivi Médical Proposé	0	3	2	5	17	74	101 10,3%
Allaitement inconnu	261	36	4	0	33	252	586 59,8%
Allaitement artificiel	0	44	3	34	68	32	171 17,5%
Allaitement maternel	0	47	16	19	96	40	218 22,2%
Allaitement mixte	0	4	0	0	1	0	5 0,5%
Sortie Réseau : Orientation PMI	0	3	0	0	0	0	3 0,3%
Sortie Réseau : Orientation sociale	0	0	0	0	0	0	0 0%
Sortie Réseau : Orientation psy	0	1	0	0	0	0	1 0,1%
Sortie Réseau : Orientation médicale	0	3	0	0	0	0	3 0,3%
Total	261	131	23	43	198	324	980

Source : Réseaux périnataux de proximité.

A titre de comparaison, dans l'enquête nationale périnatale 2010, la proportion de femmes ayant une CMU pour couverture en début de grossesse s'élève à 12,9 %, et 8,6% des femmes ont le revenu minimum d'insertion (RMI), le revenu de solidarité active (RSA) ou l'allocation de parent isolé (API)

pour ressources. Dans l'enquête périnatale 2010 toujours, 7,3 % des femmes ne vivent pas en couple, 1,1% des femmes ont déclaré avoir consulté un psychiatre pour des difficultés psychologiques, et 3,2% un psychologue ou un psychothérapeute. L'EPP est réalisée dans 21,4% des cas, ce qui signifie que les réseaux de proximité le réalise 4 fois plus. L'allaitement au sein représente 60,2%, le biberon 31,3% et mixte dans 8,5% des cas.

Les données sur le tabagisme, l'IMC, sur les échographies anténatales et les consultations prénatales ne sont pas exploitables dans le cadre de cette évaluation car elles sont enregistrées seulement par quelques réseaux. Plus globalement la saisie et l'exploitation des données de santé à visée d'évaluation interne ne sont pas la force des réseaux de proximité. Cependant, il faut retenir et souligner le taux très élevé d'entretiens prénatals précoces réalisés au sein des réseaux de proximité (plus de 80% alors que la moyenne nationale est de 20%). Même mal saisis, il est certain que les professionnels motivés des réseaux de proximité repèrent les facteurs de risque sociaux, psychologiques et médicaux et prennent en charge ou orientent les futures mères lors des entretiens prénatals précoces qui est au cœur du dispositif de ces réseaux.

8.4.4.2. L'impact du suivi sur l'accouchement et sur l'état de santé des nouveau-nés

Nous avons vu précédemment le nombre total de mères ayant accouché en 2009 et domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité : 2 601 mères. Parmi ces 2 601 mères, celles ayant accouché dans un établissement bourguignon, étaient au nombre de 2 301. Parmi ces 2 301, les mères suivies par les réseaux de proximité étaient au nombre de 829. Ce qui correspond à 844 nouveau-nés en raison des grossesses multiples.

Dans les tableaux suivants 45 et 46, nous réalisons la comparaison des femmes suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité.

Tableau 45. Comparaison des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.

Mères	Mères non suivies N=1472	Mères suivies N=829	p
Age maternel moyen (ans)	29,05	29,03	0,96
IMC maternel moyen (un tiers de données manquantes)	24,17	24,17	0,59
Nullipare	40%	31%	<0,0001
Primipare	33%	33%	

Mères	Mères non suivies N=1472	Mères suivies N=829	p
Multipare (un tiers de données manquantes)	27%	36%	
Grossesse Simple	98,64%	98,31%	0,53
Grossesse Multiple	1,36%	1,69%	
Terme de naissance (SA)	39,11	39,11	0,85
Terme < =32 SA	1,22%	1,09%	0,73
Terme entre 33 et 36 SA	4,89%	4,22%	
Terme ≥ 37 SA	93,89%	94,69%	
Procréation Médicalement Assistée (PMA)	1,15%	0,97%	0,67
Hypertension artérielle	6,32%	4,70%	0,11
Diabète gestationnel* et préexistant	5,16%	6,15%	0,32
Menace d'Accouchement Prématuro (MAP)	10,73%	8,69%	0,12
Rupture Précoce des Membranes (RPM) à 37 SA	5,10%	3,86%	0,18
Chorio-amnionite	0,07%	0,24%	0,30
Hématome rétro placentaire	0,61%	0,72%	0,75
Placenta praevia hémorragique	0,61%	0,48%	0,78
Diagnostic anténatal de retard de croissance intra-utérin (RCIU)	2,99%	3,26%	0,72
Déclenchement (4 établissements exclus)	14%	21%	<0,0001
Accouchement eutocique	73%	69%	0,15
Accouchement par Instrument	9%	10%	
Césarienne	18%	21%	
Césarienne sur grossesses à bas risque	10,81%	15,63%	0,01
Césarienne sur grossesse à risque	29,25%	29,70%	0,89
Anomalie du rythme cardiaque foetal	14,27%	17,85%	0,02
Hospitalisation en cours de grossesse	25,75%	23,32%	0,07
Motif d'hospitalisation :			0,30
-vasculaire (HTA, pré-éclampsie, RCIU...)	21,64%	14,59%	
-Hémorragie (HRP, PPH)	2,37%	3,24%	
-RPM	10,55%	9,73%	
-Diabète*	4,49%	7,03%	
-MAP	25,07%	23,24%	
-Grossesse multiple	0,26%	0	
-Autres	35,62%	42,16%	
Durée de séjour en cours de grossesse (j)	1,56	1,05	0,045
Durée de séjour en cours de grossesse si grossesse à risque (j)	3,75	2,64	0,02

Mères	Mères non suivies N=1472	Mères suivies N=829	p
Durée de séjour maternel total (en cours de grossesse + accouchement)	6,41	6,07	0,28
Temps séparant la commune du code postal de résidence de la mère et la maternité d'accouchement	32 min	34 min	0,08
Distance séparant la commune du code postal de résidence de la mère et la maternité d'accouchement	32,9 km	31,6 km	0,12

* à modérer par un problème de définition du diabète gestationnel entre établissements.

IMC maternel : nombreuses données manquantes.

Déclenchements : 4 établissements (les CH de Beaune, Nevers, Macon et Sens) sont exclus des calculs car ils ne produisent pas de données suffisantes sur leurs déclenchements.

MAP : il y a de fortes différences entre praticiens selon la manière dont on fait le diagnostic de MAP car il est probabiliste. Une hospitalisation pour suspicion de MAP pourrait être un critère de probabilité forte mais ce critère n'est pas présent dans notre base de données.

La définition du diabète gestationnel n'est pas homogène entre établissements.

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, MapInfo 8, Chronomap 2, route IGN 500.

Tableau 46. Résultats divergents après exclusions des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%, concernant les mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.

Mères	Mère non suivie N=1355	Mère suivie N=623	p
Anomalie du rythme cardiaque fœtal	13,36%	16,05%	0,11
Durée de séjour en cours de grossesse (j)	1,52	1,14	0,13
Durée de séjour en cours de grossesse si grossesse à risque (j)	3,68	2,84	0,055

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

8.4.4.3. Etat de santé des mères et des enfants

Tout d'abord, sur une seule année, l'année 2009, statistiquement il n'y a pas plus de prématurés chez les mères suivies par les réseaux de proximité, même après exclusion des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%. L'effet tâche d'huile évoqué plus haut peut être une explication, difficile à vérifier. Les distances-temps entre domicile et maternité ne sont pas significativement différentes. Les caractéristiques des femmes domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité s'illustrent par l'âge maternel qui semble égal mais peut-être une parité plus élevée (nombreuses données manquantes). Les anomalies du rythme cardiaque fœtal sont peut-être plus fréquentes chez les mères suivies.

8.4.4.4. Caractéristiques des prises en charge

Les déclenchements sont 1,5 fois plus importants chez les mères suivies par un réseau de proximité, après exclusion des 4 établissements qui ne codent pas les déclenchements (CH de Sens, Nevers, Beaune et Macon). Les équipes obstétricales locales expliquent que la distance entre la maternité et le domicile incite à plus hospitaliser et à plus déclencher l'accouchement pour éviter des déplacements plus ou moins pénibles en fin de grossesse et en raison d'un moindre relai sanitaire local.

Le taux de césarienne sur les grossesses à bas risque est significativement plus important chez les mères suivies par les réseaux de proximité. Des pathologies obstétricales non codées dans la base de données et les échecs des déclenchements pourraient expliquer en partie ces taux élevés. Les césariennes sur les grossesses à bas risque sont des pratiques non recommandées, avec la réserve des motifs que nous apporterait une analyse des dossiers médicaux. L'occurrence et la durée d'hospitalisation des mères suivies par les réseaux de proximité sont peut-être plus basses, car ces données ne sont plus significatives après exclusion des zones où les naissances hors Bourgogne sont importantes et perturbent les calculs.

8.4.4.5. nouveau-nés issus des femmes suivies

Tableau 47. Comparaison des nouveau-nés des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.

Nouveau-nés	Nouveau-nés de mère non suivie N=1492	Nouveau-nés de mère suivie N=844	p
Poids de naissance	3257 g	3231 g	0,43
Taux d'hypotrophie ($\leq 10^{\text{e}}$ percentile)	8,2%	9,8%	0,19
Taux de macrosomie ($> 90^{\text{e}}$ percentile)	12,1%	11,9%	0,84
Grands prématurés inborn	84,21%	36,36%	0,015
Nouveau-nés de ≤ 30 SA nés en niveau 3 ou 2B	84,21%	72,73%	0,64
Enfant né vivants	99,60%	98,93%	0,06
Décès post-natal	0,41%	1,07%	
Décès périnataux (22 SA - J7)	0,41%	1,07%	0,06
Asphyxie obstétricale sévère	0,40%	0,24%	0,52
Pathologies neurologiques sévères	0,34%	0,36%	0,93

Nouveau-nés	Nouveau-nés de mère non suivie N=1492	Nouveau-nés de mère suivie N=844	p
Malformations chez l'enfant	1,95%	3,11%	0,08
Inhalation de liquide amniotique méconial	0,20%	0,24%	0,86
Détresse respiratoire ventilée	1,88%	0,84%	0,047
Hospitalisation en période néonatale	13,57%	18,82%	0,0014
Hospitalisation en néonatalogie / pédiatrie	13,38%	18,28%	0,0016
Hospitalisation en réanimation néonatale	1,75%	1,44%	0,57
Durée de séjour en néonatalogie : moyenne (jours)	0,92 jours	0,91 jours	0,73
Durée de séjour en réanimation : moyenne (jours)	0,19 jours	0,09 jours	0,09

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Tableau 48. Résultats divergents après exclusions des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%, concernant les nouveau-nés des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.

Nouveau-nés	Nouveau-nés de mère non suivie N=1355	Nouveau-nés de mère suivie N=623	p
Décès périnataux (22 SA - J7)	0,44%	1,26%	0,047

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

S'appuyant tout d'abord sur des critères majeurs, la mortalité périnatale semble plus importante chez les nouveau-nés des femmes suivies lorsqu'on exclut les codes postaux à fort taux de naissances hors Bourgogne, mais les effectifs sont quand même faibles : 8 et 6 décès respectivement. Concernant les grands prématurés inborn (enfants grands prématurés nés au sein d'une maternité de niveau 3), la proportion d'inborn chez nouveau-nés de mères suivies est faible : elle est de 36% chez les femmes suivies versus 84% chez les femmes non suivies (différence significative). Plus précisément, ces 36% représentent 11 enfants nés grands prématurés en 2009 de mères suivies par les réseaux de proximité : 4 sont nés en niveau 3, 4 sont nés en niveau 2B (Auxerre et Nevers), et 3 sont nés en niveau 1 (1 à Semur-en-Auxois, 2 à Autun). Les nouveau-nés de 31-32 SA sans complication pouvant être gardés en niveau 2B, on peut considérer que 8 nouveau-nés sur 11 sont nés dans une maternité adaptée, soit 72%. Les détresses respiratoires ventilées sont moins fréquentes, et les asphyxies obstétricales sévères sont comparables. Les hospitalisations sont bien plus fréquentes chez les nouveau-nés de femmes suivies, mais les durées de séjours dans les services

de néonatalogie ou pédiatrie ou réanimation sont égales, ils ont donc plus hospitalisés mais moins longtemps.

8.5. Diminution du taux de prématurité dans les territoires des réseaux de proximité sur plusieurs années ?

Ayant déterminé les territoires couverts par les réseaux de proximité, voyons si les taux de prématurité, par d'autres moyens que ceux présentés ci-dessus, ou si sur une plus longue période, nous permettent de montrer un taux de prématurité plus bas au sein des réseaux de proximité.

Nous gardons les années 2002 et 2008 dans les analyses car en étudiant le taux de prématurité nous n'étudions pas directement l'organisation des soins (perturbée ces 2 années-là par la fermeture de maternité).

Tableau 49. Comparaison des différentes méthodes d'estimation du taux d'accouchement prématuré en Bourgogne.

Méthodes pour déterminer les accouchements prématurés	Taux de prématurité dans les territoires non couverts	Taux de prématurité dans les territoires couverts par les réseaux de proximité	p
Années : 2004 2009 Source : base RPB après exclusion des codes géo PMSI à plus de 6% de naissance hors région en 2009 Critère : le terme	5,96%	5,85%	0,64
Années : 2004 2009 Source : base PMSI nationale, Critère : le code diagnostic optionnel "prématurité"	4,30%	3,53%	<0,0001
Année : 2009 Source : base PMSI nationale, Critère : le terme	6,47%	6,14%	0,53

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne.

Aucune des 3 méthodes n'est parfaite : les données du RPB excluent les accouchements hors Bourgogne où les prématurés sont un peu plus nombreux ; les données du PMSI de 2004 à 2009 sont basées sur un diagnostic optionnel, ce qui biaise probablement l'enregistrement de la prématurité ; les données de 2009 sont réalisées sur une trop courte période. D'autres études prospectives

pourront peut-être montrer, sur une longue période, une baisse faible mais significative de la prématurité dans les territoires couverts par les réseaux de proximité.

8.6. Conclusion

Toutes ces données font penser que les réseaux de proximité sont implantés auprès d'une petite population de femmes dans un environnement socio-économique défavorisé et avec une offre de soins inférieure au reste de la région. Les femmes de ces territoires semblent avoir des caractéristiques médicales un peu différentes du reste de la Bourgogne (plus d'hypertension gravidique, moins d'infection, plus hospitalisées) et la distance à leur maternité d'accouchement est 3 fois plus grande en moyenne. En suivant une bourguignonne sur 3 de leur territoire en 2009, ils contribuent à organiser 4 fois plus d'EPP que la moyenne nationale. Dans ces territoires où les réseaux de proximité constituent une spécificité, mais où les autres professionnels ont pu aussi adapter leur prise en charge, l'organisation des soins limitent les conséquences du contexte défavorisé, certes au prix de plus de césariennes, de déclenchements et de plus d'hospitalisations des mères, et elle atteint ainsi des résultats néonataux identiques au reste de la Bourgogne, notamment un taux de prématurité égal (et peut-être inférieur) au reste de la Bourgogne. L'apport du dépistage et de la prise en charge des fragilités sociales et psychologiques en plus des fragilités médicales est montré, que les réseaux de proximité en soient responsables ou qu'ils y collaborent.

Chapitre 9 : Analyse multiniveaux.

Ce chapitre est consacré à l'analyse du rôle propre à chacun des paramètres influençant la prématurité dans le territoire d'étude, paramètres mis en évidence dans les chapitres précédents.

Dans une première partie nous présenterons l'intérêt de l'analyse multiniveaux pour l'étude du contexte (physique, social, économique) en matière de prématurité. Ensuite nous présenterons la méthode de l'analyse multiniveaux et enfin les résultats et leur discussion.

9.1. Introduction

Dans ce chapitre nous allons utiliser une technique d'analyse statistique qui reflète un changement d'approche des données contextuelles à la fin des années 90, approche qu'il est tout à fait intéressant de développer dans le cadre de notre thèse.

9.1.1. Les limites des analyses traditionnelles

Deux courants simultanés expliquent l'intérêt pour l'analyse multiniveaux : un intérêt des chercheurs pour les données contextuelles et les limites des techniques statistiques pour les traiter.

9.1.1.1. Intérêt pour les données contextuelles en santé

De nombreux chercheurs, dont Duncan C, Jones, et Moon G en 1996, et Pickett KE et Pearl M en 2001, développèrent l'idée que les déterminants sociaux de la santé ont par nature une structure à niveau, appartenant au niveau individuel, au niveau du ménage, et au niveau du lieu de résidence/ de travail. Nous quittons ainsi une approche plus ancienne où les déterminants de la santé n'existaient qu'au niveau individuel et n'étaient enregistrés au niveau collectif que lorsqu'ils manquaient au niveau individuel et étaient replacées aussitôt au niveau individuel. Pourtant, l'étude aussi intuitive que les notes d'un élève nous indique que certains phénomènes ont des organisations hiérarchiques. La note de l'élève est influencée par les qualités intrinsèques de l'élève, mais aussi par le niveau de sa classe, par la qualité de son établissement (par exemple les moyens mis en œuvre par

l'établissement en matière de ressource documentaire), par son académie ou sa municipalité ou plus généralement son territoire (moyens pour les transports scolaires, le budget de la restauration, les activités extra-scolaires de l'élève). Il en est de même pour la santé des individus dans une société organisée. L'organisation hiérarchique des déterminants individuels et de contexte se retrouve dans la variabilité des données au niveau individuel et contextuel, et donc dans les modèles utilisés dans les analyses multiniveaux.

Le plus simple témoin de la dimension contextuelle d'un phénomène est simplement d'examiner si celui-ci présente une variation géographique sur le territoire d'étude. La mise en évidence de disparités spatiales est une étape simple et reconnue scientifiquement pour poser les hypothèses de la dimension contextuelle d'un phénomène de santé telle que la prématurité.

9.1.1.2. Limites des techniques statistiques habituelles

Les analyses statistiques habituelles ne travaillent qu'à un seul niveau. Ainsi, si l'on veut prendre en compte des effets de contexte pour étudier des phénomènes de santé individuels, il reste deux possibilités : attribuer des données de contexte au niveau individuel (tout étudier au niveau 1 des analyses multiniveaux), ou attribuer des données individuelles intégrales à d'autres données de contexte agrégées (tout étudier au niveau 2 des analyses multiniveaux).

Dans le premier cas, c'est-à-dire lorsque des données d'une variable sont collectées au niveau du contexte (en k groupes) et attribuées à n individus, la variabilité de la variable reposait sur un effectif de k et maintenant elle repose sur un effectif de n individus.

Premier biais : la variance chute en passant à des effectifs de k (données initiales agrégées) à n (données individuelles intégrales), et ainsi les tests statistiques peuvent devenir faussement positifs et faire croire à un effet de contexte.

Second biais : les calculs basés sur les moindres carrés généralisés présupposent l'indépendance des individus entre eux, or ce n'est plus le cas puisqu'ils sont liés par l'appartenance au même groupe qualifié par la valeur de la variable contextuelle.

A l'inverse, dans le second cas, pour travailler seulement en niveau contextuel, si on agrège des données individuelles, on utilise des moyennes, et alors on néglige la variabilité individuelle initiale, ce qui déséquilibre complètement les résultats vers une surestimation de l'importance des données individuelles par rapport aux données contextuelles. L'analyse multiniveaux permet aussi d'éviter les travers de l'erreur écologique qui apparaît lorsqu'on travaille avec des données recueillies à un

certain niveau d'agrégation. Des corrélations apparues entre des données agrégées ne signifient pas que les corrélations existent au niveau individuel.

9.1.2. l'intérêt de l'analyse multiniveaux

9.1.2.1. modélisation

L'analyse multiniveaux se propose de recueillir d'une part les déterminants individuels (appelés aussi facteurs de composition car ils expliquent la composition d'un territoire par les individus) et d'autre part les déterminants contextuels et les niveaux auxquels ils agissent. Ainsi elle permet de tenir compte du niveau d'action des déterminants sur le phénomène de santé à expliquer.

L'objectif de ce type d'analyse est d'examiner si les variations géographiques du phénomène de santé étudié sont intégralement liées aux facteurs de composition ou si elles résultent également d'effets contextuels. L'application, *in fine*, est de savoir si la cible des programmes d'intervention se situe plutôt au niveau des caractéristiques individuelles ou plutôt au niveau des zones de résidence.

L'analyse multiniveaux est réalisée par étape, à partir d'un modèle explicatif de la prématurité, d'abord vide, puis enrichi par les déterminants individuels. S'il persiste alors une variabilité entre les différentes parties du territoire à l'échelle choisie, nous introduisons des déterminants contextuels jusqu'à annuler significativement cette variabilité, et nous dirons alors que les déterminants du modèle expliquent la variabilité de la prématurité sur le territoire d'étude. Cependant, B. Chaix dans sa thèse (Chaix B., 2004) prône l'utilisation de la variabilité résiduelle du modèle le plus complet pour évaluer la part inexpliquée par le modèle.

Un certain équilibre est requis dans le nombre des variables individuelles et contextuelles. En effet, un trop grand nombre de variables individuelles au regard du nombre de variables contextuelles risque de masquer les effets de contexte, et vice-versa : un trop petit nombre de variables individuelles créerait un défaut d'ajustement individuel, et donc des effets de composition résiduels qui seraient pris à tort pour des effets de contexte.

9.1.2.2. Formulation mathématique

Les analyses multiniveaux reposent sur les modèles linéaires hiérarchiques (HLM).

Prenons l'exemple simple d'une variable dépendante y à expliquer au niveau individuel par la variable x au niveau 1 et au niveau contextuel par la variable W au niveau 2.

Régressions de niveau 1 : $y_{ij} = b_{0j} + b_{1j} \cdot x_{ij} + r_{ij}$

Régressions de niveau 2 : $b_{0j} = g_{00} + g_{01} \cdot W_j + u_{0j}$

$$b_{1j} = g_{10} + g_{11} \cdot W_j + u_{1j}$$

r_{ij} est le terme d'erreur de niveau 1 pour l'individu i dans le groupe j . Sa variance est σ^2 .

W_j est la variable mesurée de niveau 2 ;

$u_{0j} u_{1j} \dots u_{qj}$ sont le terme d'erreur de niveau 2 pour le groupe j . La variance du vecteur $(u_{0j} u_{1j} \dots u_{qj})$ est τ_{00} .

Les g et W représentent les effets fixes c'est-à-dire les effets qui ne varient pas selon les unités de niveau 1 et portent sur les variables des équations de niveau 2 (la partie constante des b).

Les u et les r représentent les effets aléatoires.

Ces équations signifient qu'à l'intérieur de chaque unité de niveau 2, l'observation des individus i permet de dresser une droite de pente b_{1j} qui relie la variable explicative x à la variable à expliquer y . De manière similaire, l'observation des différentes pentes b_{1j} dans les différentes unités j de niveau 2 permet de dresser une droite qui relie les différentes valeurs de pentes aux unités j . La pente de cette nouvelle droite est g_{11} dans les équations ci-dessus.

Hypothèses mathématiques d'utilisation des HLM :

- les modèles sont linéaires ;
- les variables explicatives de niveau 1 sont indépendantes des résidus de niveau 1 ;
- les erreurs aléatoires de niveau 2 (u_{qj}) ont une distribution normale, chacune avec une moyenne de 0, une variance de σ^2_{qq} notée généralement τ_{qq} ;
- les variables explicatives de niveau 2 sont indépendantes des résidus de niveau 2 ;
- les erreurs de niveau 1 et de niveau 2 sont indépendantes ;
- chaque terme d'erreur r_{ij} est indépendant et normalement distribué ($r_{ij} \sim N(0, \sigma^2)$) avec une moyenne de 0 et une variance de σ^2 au sein de chaque groupe j de niveau 2 (variance constante des résidus de niveau 1 quelque soit le groupe j).

Taille des échantillons :

Pour obtenir des résultats de qualité, il faut idéalement $k=30$ groupes composés de $n=30$ individus. Les valeurs de k et n peuvent varier en respectant dans l'idéal $k \cdot n = 900$ (par exemple 5 groupes de 180 individus). En revanche, les HLM permettent de travailler sur des données déséquilibrées (c'est-à-dire n'ayant pas le même nombre d'observations dans chaque unité de niveau 2) (Arrègle JL, 2003).

D'autres décisions sont à prendre lors de la réalisation d'un HLM : le centrage des variables, la méthode d'estimation des paramètres, et surtout des modélisations différentes selon que les facteurs aient ou non des effets similaires sur les unités de même niveau et selon que les variables **W** de niveau 2 aient ou non des effets modérateurs sur la variable **x** de niveau 1. Nous ne rentrerons pas plus dans les détails dans le cadre de cette thèse.

Les tests statistiques utilisés sur chaque modèle sont essentiellement :

- un test du χ^2 qui teste l'importance des variances du niveau 2 par rapport la variance de niveau 1 : si le test est significatif avec une probabilité $p \leq 0,05$ alors les variances de niveau 2 ne sont pas négligeables, les moyennes sont différentes entre groupes, et un effet de contexte existe et donc doit être modélisé.
- un test t qui compare chaque paramètre (**b** et **g**) à la valeur 0, si le test est significatif avec $p \leq 0,05$ alors le paramètre n'est pas négligeable et la variable attachée à ce paramètre a un réel effet sur la variable à expliquer.

9.2. Populations et méthodes

9.2.1. Hypothèses testées :

Le taux de prématurité est influencé par :

1. l'environnement social mesuré par l'indice de désavantage de l'unité INSERM U953.
2. l'organisation de l'offre de soins obstétricale mesurée par :
 - la distance/temps à la maternité la plus proche
 - l'effet des réseaux périnataux

9.2.2. Méthode :

Les régressions ont été faites avec le logiciel HLM6[®]. Ce logiciel est spécialisé dans l'analyse multiniveaux, le seul regret est qu'il ne permet pas de tester les interactions entre les variables du modèle.

9.2.2.1. Population de l'étude

L'ensemble des mères domiciliées en Bourgogne et ayant accouché en Bourgogne pendant les années 2000-2001, 2003—2007, et 2009, soit 130 223 accouchements. Les données utilisées sont celles du « PMSI élargi », base de données périnatales du Réseau Périnatal de Bourgogne.

Ont été exclus :

- les interruptions médicales de grossesse (344 accouchements, 0,26%)
- les morts fœtales in utero (732 accouchements, soit 0,57%)
- les termes manquants ou inférieurs à 22 SA (287 accouchements)
- les grossesses gémellaires (4 023 accouchements, soit 3,12%)
- toutes les naissances survenues dans les codes PMSI où on a enregistré plus de 6% de naissances hors département pendant les années étudiées, auxquels il faut ajouter pour 2009 les codes PMSI où plus de 6% de femmes ont accouché à Cosne-Cours-sur-Loire cette année-là (données manquantes). Soit au total 15 815 accouchements (12,1%).

Il reste, après ces exclusions, 109 012 accouchements dont :

- 22 à 36 SA : 5 565 (5,10%)
- 22 à 32 SA : 845 (0,78%)

9.2.2.2. Variables étudiées

- Prématurité 22-36 SA
- Prématurité 22-32 SA

Dans les deux cas il s'agit de variables binaires OUI=1 / NON=0.

9.2.2.3. Variables explicatives

9.1.1.1.1 Variables individuelles (niveau 1)

En dehors des pathologies de la grossesse et l'accouchement, on dispose de peu de variables maternelles.

Ces variables ne sont pas utilisées ici pour absorber la variabilité individuelle qu'elles représentent dans nos modèles. Pour notre modélisation nous nous plaçons chronologiquement en début de grossesse.

Sont disponibles :

- **Age maternel** qui a été recodé en 2 variables 0 / 1 :
 - Moins de 20 ans (LT20) : oui=1 N=3 268 (3,00%)
 - Plus de 39 ans (GT39) : oui=1 N=2 760 (2,53%)

- **Antécédent de prématurité**
 - Ant_prem : oui=1 N=170 (0,16%)

9.1.1.1.2 Variables d'environnement (niveau2)

L'ensemble de la Bourgogne compte 226 codes PMSI. Nous présentons ci-dessous toutes les variables que nous avons construites pour caractériser l'environnement. Toutes ces variables ont été décomposées en une ou plusieurs variables binaires en « 0 / 1 » avec oui=1 et non=0.

9.1.1.1.2.1 Caractérisation socio-économique

9.1.1.1.2.1.1 Score de désavantage :

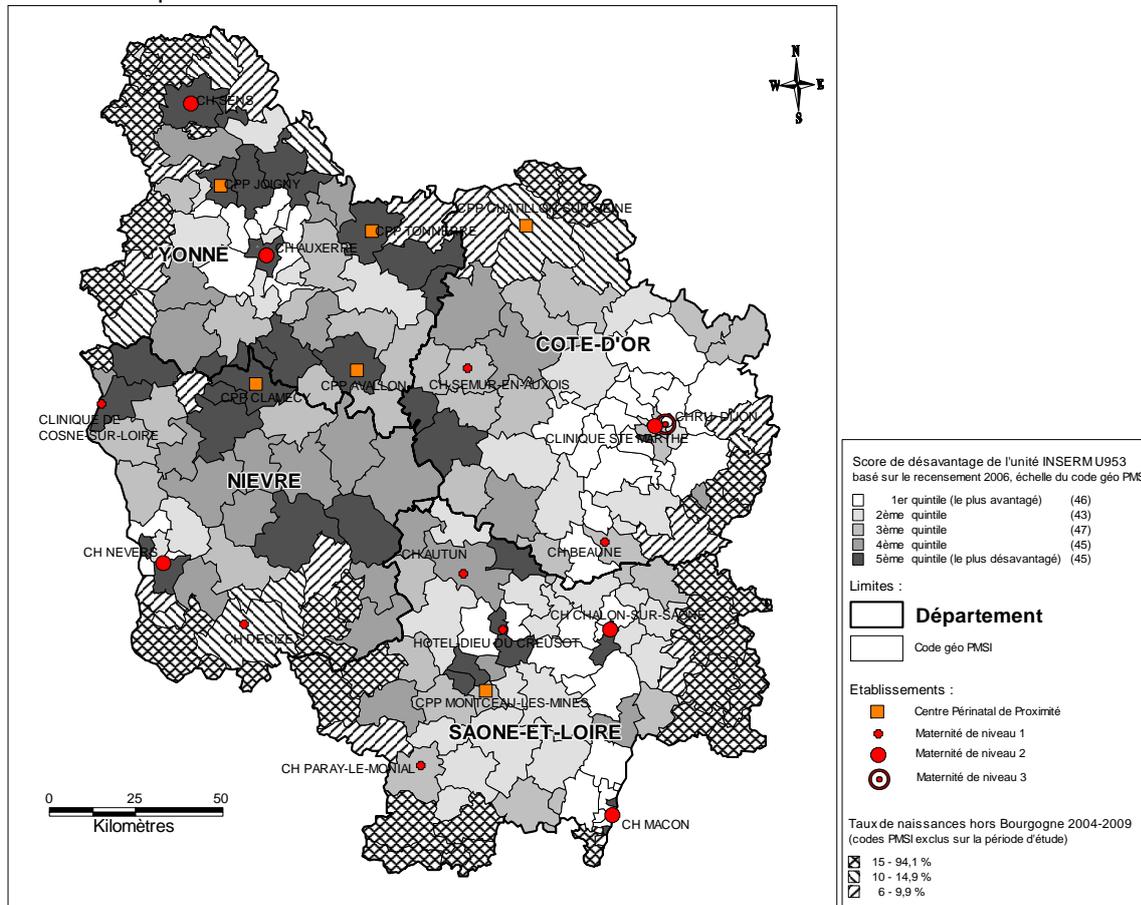
Il s'agit du score de désavantage construit sur le modèle élaboré par l'unité U953.

Nous avons présenté, dans la chapitre 7 consacré à la distance sociale et faisant une large place aux indicateurs socio-économiques, le score de désavantage de l'unité U953 calculé à partir du recensement 2006, puis discrétisé en 5 quintiles, puis dans chaque quintile nous avons comptabilisé la proportion d'accouchements prématurés et testé si elle était différente dans chaque quintile de désavantage.

Dans les analyses multiniveaux nous avons utilisé le score désavantage discrétisé en 4 quartiles ou 5 quintiles et conservé celui avec lequel on obtient les meilleures régressions avec une significativité plus élevée du paramètre.

Quatre ou cinq variables en « 0 / 1 » ont été créés (FxCL1, FxCL2, FxCL3, FxCL4, +/- FxCL5), la variable FxCL1 correspondant au score le plus bas (faible désavantage) et la variable FxCL4 / FxCL5 au score le plus élevé (désavantage important).

Carte 31 : Répartition du score U953 à l'échelle du code PMSI.



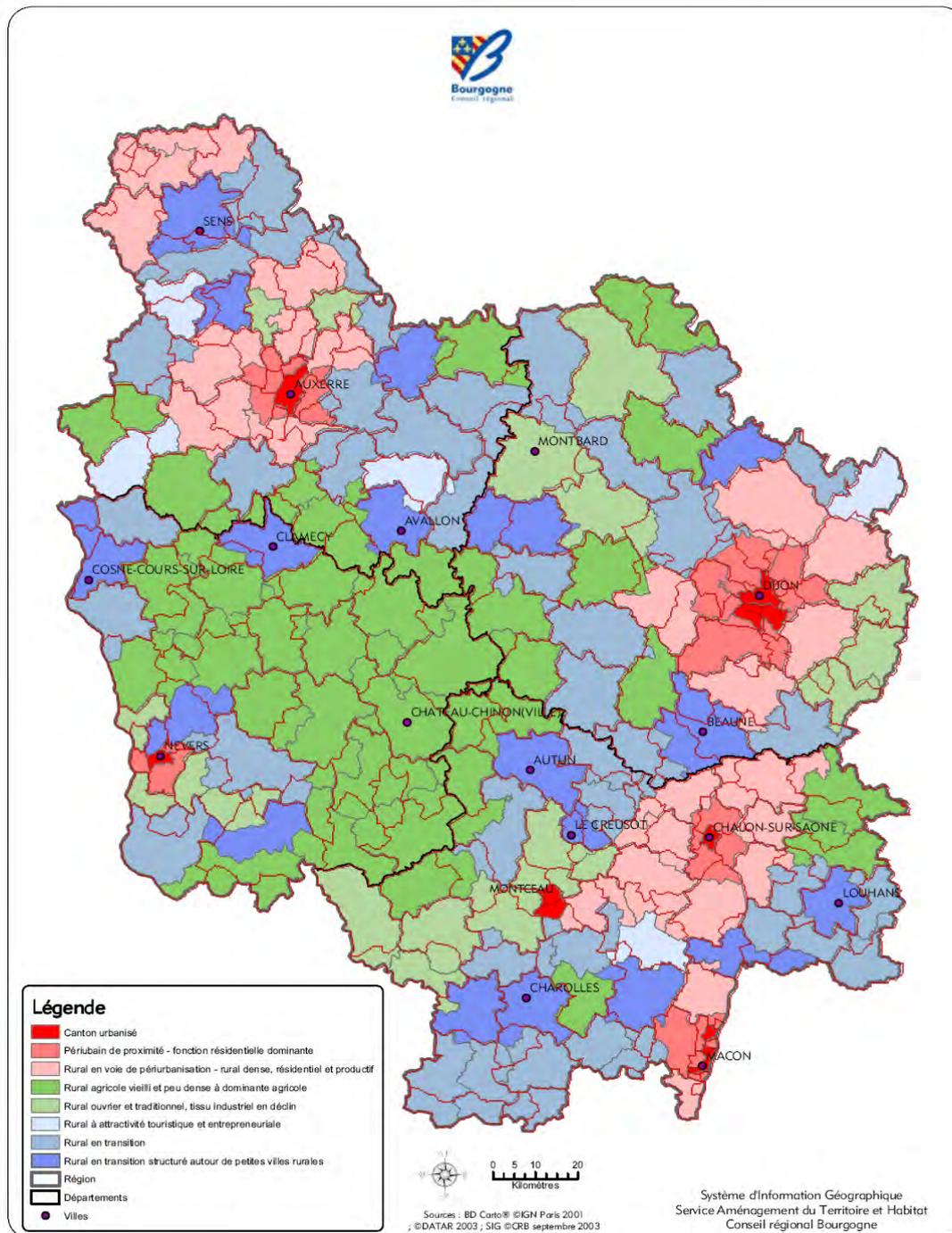
Source : INSEE et U953, réalisation F. Michaut. 2012

9.1.1.1.2.1.2 Caractérisation de la ruralité

Comme le score U953 qui sert de modèle a été créé pour l'Ile-de-France et que tous les items n'ont pas la même valeur sociale en milieu urbain qu'en milieu rural, nous avons créé une variable en 4 classes pour décrire la ruralité.

Pour cela on a utilisé comme fond de carte celle issue du rapport du Conseil Régional de Bourgogne « L'habitat rural » 2007. Cette carte établie par la DATAR donne une classification des différents cantons en fonction de critères de ruralité. Pour passer des cantons aux codes PMSI, elle a été utilisée comme raster et géoréférencée dans MAPINFO®. Ensuite on lui a superposé la carte des contours des codes PMSI et attribué à chaque code la valeur du canton avec lequel il a en commun la plus grande superficie.

Carte 32 : Superposition de la typologie réalisée par la DATAR et du découpage en codes PMSI.



Source : DATAR. Réalisation E. Combier

La partition en 8 classes faite pour les cantons étant difficilement utilisable dans les régressions, on a regroupé les classes pour n'en conserver que 4. Les correspondances sont présentées dans le tableau 50 ci-dessous.

Tableau 50: codage de la typologie des espaces ruraux

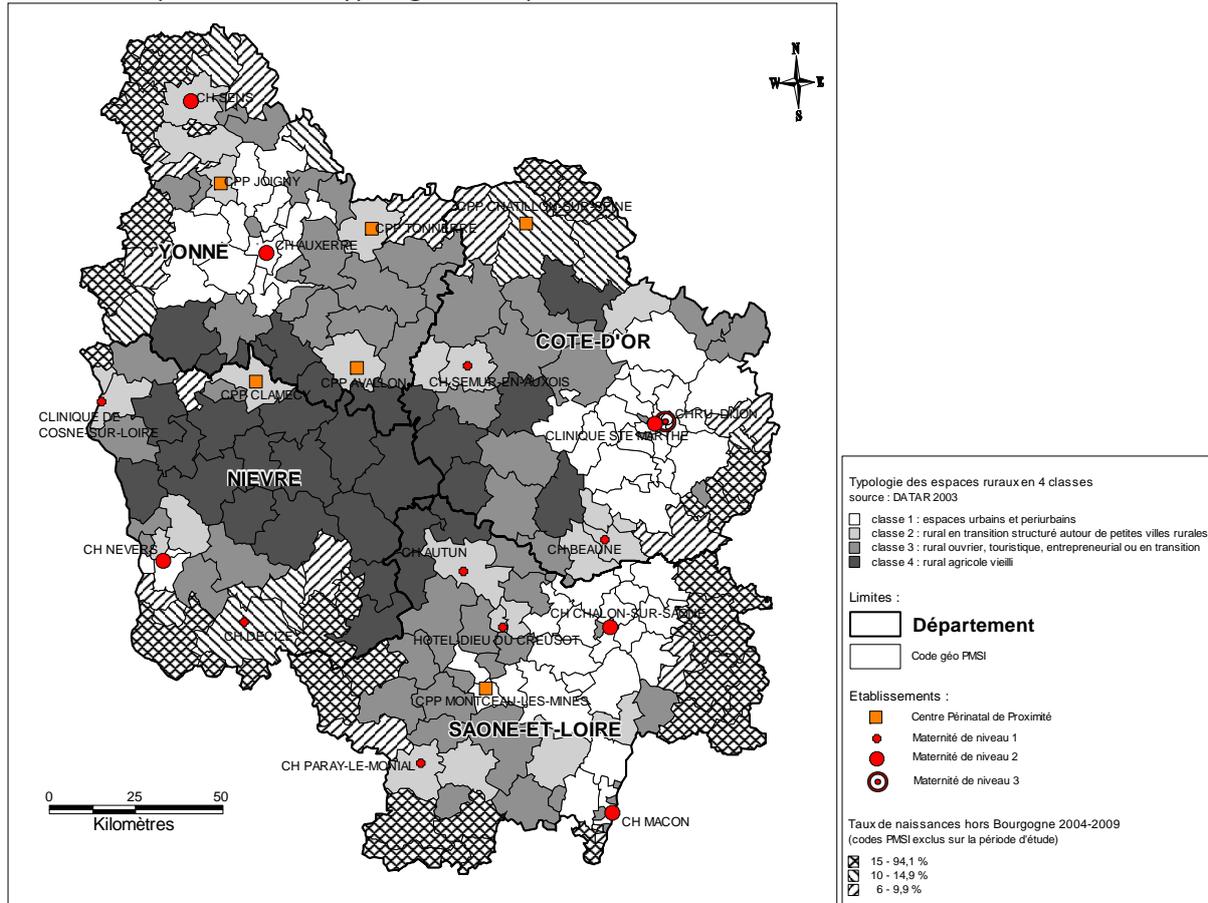
Carte DATAR de référence			Codages des codes PMSI
Code	Libellé	couleur	
1	Cantons urbanisés	rouge	1
2	Périurbain de proximité : Fonction résidentielle dominante	rose intense	1
3	Rural en voie de périurbanisation ; rural dense, résidentiel et productif	rose pale	1
4	Rural agricole vieilli et peu dense à dominante agricole	vert foncé	4
5	Rural ouvrier et traditionnel, tissu industriel en déclin	vert clair	3
6	Rural à attractivité touristique et entrepreneuriale	bleu très clair	3
7	Rural en transition	bleu clair	3
8	Rural en transition structuré autour de petites villes rurales	bleu foncé	2

Codages des codes PMSI	Variable en 0/ 1
1	RURAL1
2	RURAL2
3	RURAL3
4	RURAL4

Source : DATAR.

Le résultat est représenté sur la carte 33.

Carte 33 : Répartition de la typologie des espaces ruraux à l'échelle du PMSI.



Source : DATAR, réalisation F. Michaut d'après E. Combier.

9.1.1.1.2.2 Distance aux services de santé

9.1.1.1.2.2.1 Distances à la maternité la plus proche

Nous avons utilisé 2 modes de calculs de la distance à la maternité la plus proche. La première, utilisée au chapitre 6, relie la commune support du bureau distributeur (cette commune la plus peuplée du territoire constitue une pondération) du domicile de la femme et la commune de la maternité. Le second mode de calcul relie le centroïde de chaque commune du code géo PMSI et le centroïde de la commune d'implantation de la maternité la plus proche, puis on calcule la moyenne des distances/temps des communes qui le composent et on l'affecte à chaque code PMSI. Dans les 2 cas on a utilisé Chronomap[®] extension de MAPINFO[®], avec le réseau routier IGN route 500[®]. Les véhicules ont été paramétrés pour le SMUR. Par construction, la distance/temps attribuée aux communes où sont implantées les maternités est de 0 minute.

Compte tenu de la fermeture de maternités pendant la durée de l'étude, nous avons calculé ces distances temps pour chaque période et attribué à chaque observation la durée du temps de trajet calculée pour l'année concernée.

Tableau 51: distances temps à la maternité la plus proche calculées à partir des centroïdes de chaque commune.

Années	Distance / temps à la maternité la plus proche (en minutes)		
	Moyenne	Maximum	Médiane
Communes			
2000-2001	24	65	24
2003-2007	25	65	24
2009	29	86	27

Codes PMSI			
2000-2001	21	61	20
2003-2007	21	61	21
2009	24	72	22

Source : E. Combier.

Les distances/temps ont été testées en tant que variable continue et en tant que variables discrètes après avoir été réparties en 4 classes : moins de 15 minutes, de 15 à 30 minutes, de 30 à 45 minutes, 45 minutes et plus.

On a ensuite créé 4 variables en oui/non (0/1)

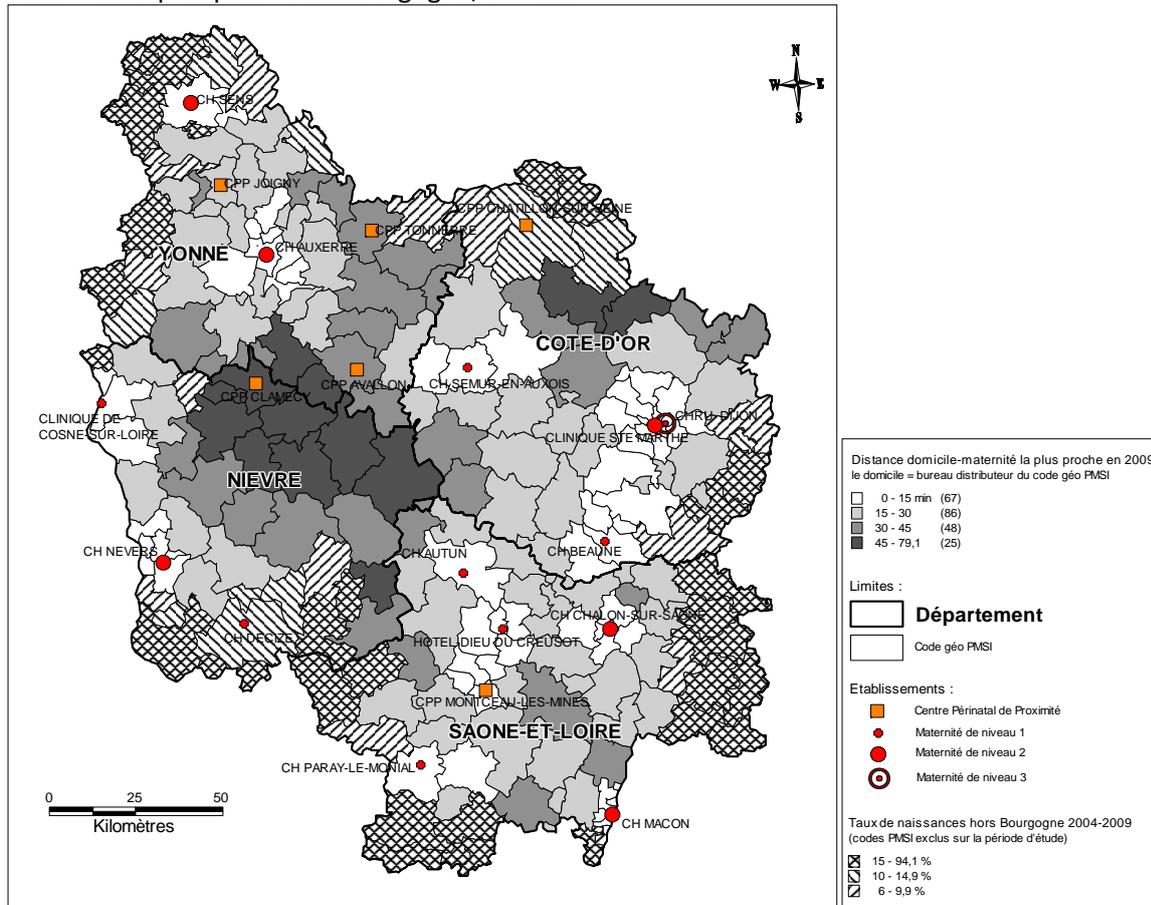
D015 =moins de 15 minutes

D1530=de 15 à 30 minutes,

D3045=de 30 à 45 minutes,

D45+ =45 minutes et plus.

Carte 34 : distance entre le domicile (représenté par le bureau distributeur du code géo PMSI) et la maternité la plus proche en Bourgogne, en 2009.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, IGN route 500, Chronomap. Réalisation : Francis Michaut.

La carte 34 est identique à celle présentée dans le chapitre 6 (cartes 17) concernant l'évolution des distances entre 2000 et 2009, moins les codes géo PMSI limitrophes où les fuites sont trop importantes. Cela illustre que la majeure partie du Châtillonnais n'a pas pu être incluse dans les analyses alors que c'est un territoire qui se trouve éloigné de plus de 45 min de toute maternité.

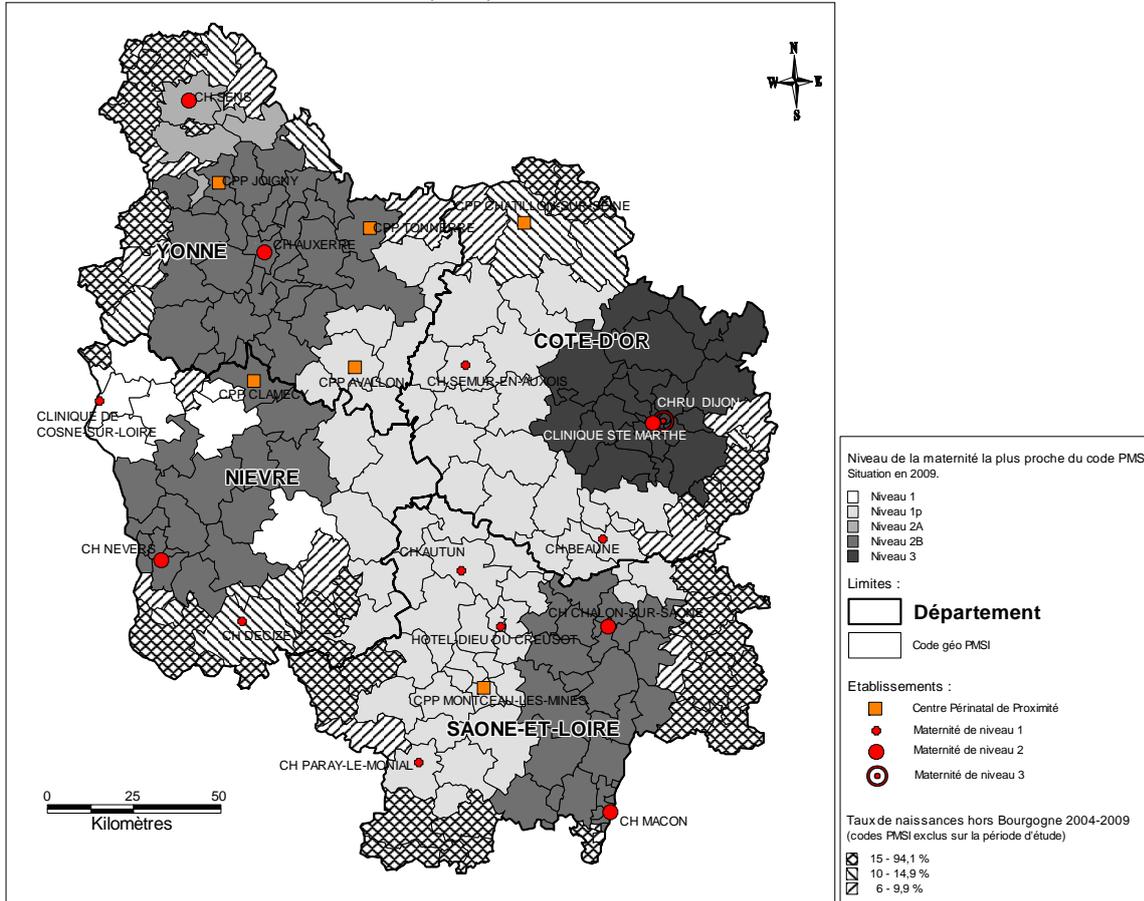
9.1.1.1.2.2 Niveau de la maternité la plus proche

L'information précédente sur la distance à la maternité la plus proche a été complétée par le niveau de la maternité la plus proche : niveau 1, 1p, 2A, 2B et 3.

Etant donné la disparition de plusieurs maternités durant la période d'étude ainsi que du changement de niveau de la maternité de Macon intervenu à la fin des années d'étude, nous avons retenu le niveau de maternité à laquelle chaque code PMSI a été exposé durant les trois périodes

2000-2001, 2003—2007, et 2009. La variable NIVEAU a été ainsi testée de manière continue (1, 2 et 3) puis discrétisée et décomposée en 3 variables NIV1PROC, NIV2PROC et NIV3PROC.

Carte 35 : niveau de la maternité la plus proche à l'échelle du code PMSI : la situation en 2009.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, IGN route 500, Chronomap. Réalisation : Francis Michaut.

Les territoires de la Bourgogne centrale sont les plus défavorisés en matière de distance à la maternité la plus proche et en matière de niveau de cette maternité la plus proche. Cela ne pose pas de problème pour les grossesses sans complication, mais il est raisonnable de penser que cela en pose un dans le cas contraire.

9.1.1.1.2.2.3 Distance aux médecins généralistes, pharmacies et SMUR les plus proches du domicile

On a utilisé les bases de données communales 2010 des équipements sanitaires pour positionner les différents services. Pour chaque service ou professionnel de santé, la base INSEE nous a permis d'établir la liste des communes où on comptait au moins 1 professionnel ou 1 service.

Cette liste a été géoréférencée sous MAPINFO® en utilisant la carte IGN numérisée des communes de Bourgogne. On a ensuite calculé, toujours sous MAPINFO®, la distance euclidienne (en kilomètres) de chaque centroïde des communes de Bourgogne au centroïde de la commune du professionnel ou service le plus proche, en incluant les services et professionnels limitrophes de la région.

Enfin, on a calculé pour chacun des 226 codes PMSI la moyenne des distances obtenues. La moyenne n'a pas été pondérée puisque dans le PMSI on ne connaît pas la commune de résidence des femmes.

Tableau 52: distance euclidienne aux services de santé.

	Distance euclidienne aux services de santé (km)		
	Moyenne	Ecart-type	Maximum
Généralistes	3,7	1,7	9,5
Pharmacie	4,2	1,9	14,0
SMUR	15,0	7,4	33,8

Source : E. Combier.

Les variables continues des distances aux différents services ou professionnels ont été découpées en 3 classes en fonction des quartiles selon le tableau 53 ci dessous :

Tableau 53: distances à l'offre de soins.

Professionnel ou service	Variables en 3 classes	Q1	Q2+Q3	Q4
		1	2	3
<i>Bornes en kilomètres</i>				
MG	CLMG	[0 à <=2,5]	[>2,5 - <5]	[>=5]
Pharmacies	CLPHARMA	[0 à <3]	[>=3 - <=5.5]	[>5.5]
Urgences	CLURG	[0 à <=9]	[>9 - <=20]	[>20]

Source : E. Combier.

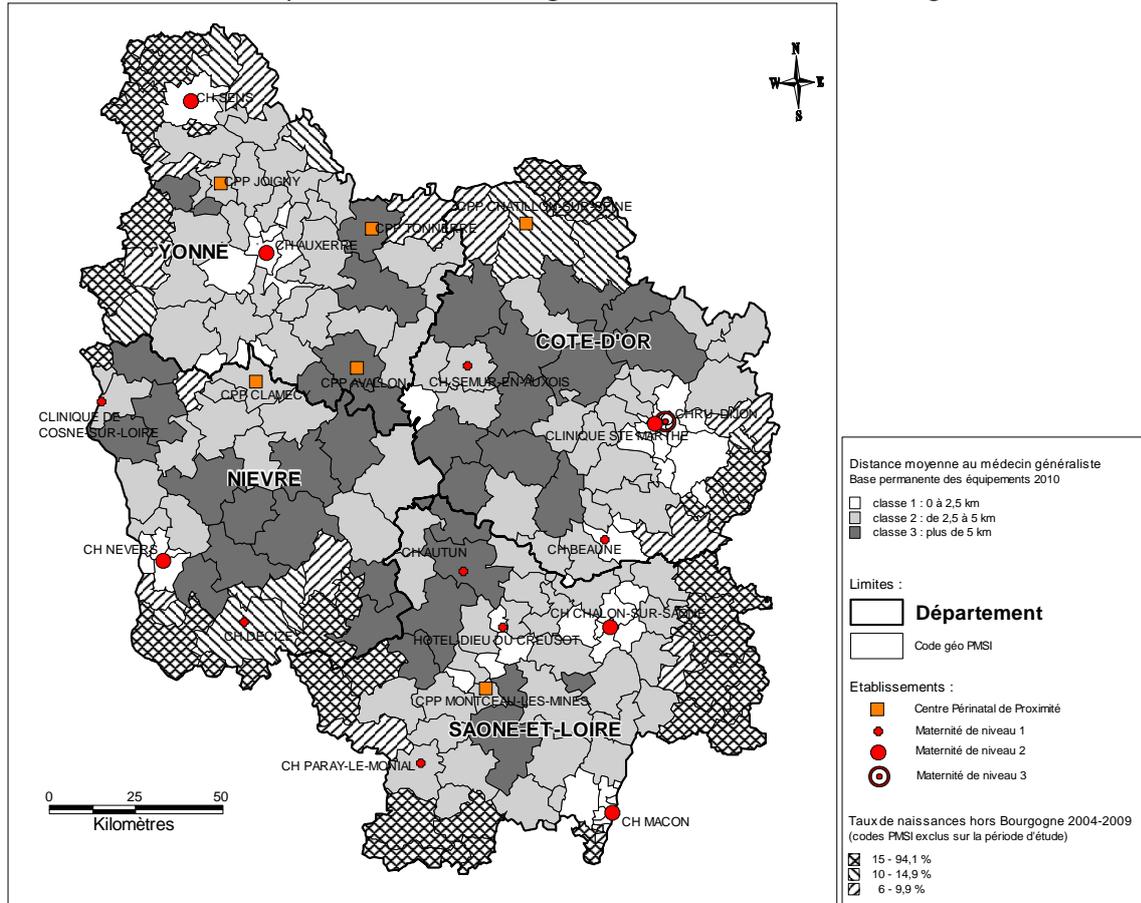
On crée ensuite pour chaque variable de classes 3 variables en oui/non (1 par classe) :

Tableau 54: codage des distances à l'offre de soins.

Variables d'origine	valeurs		
	1	2	3
Noms	Nouvelles variables en 0/1		
CLMG	MG1	MG2	MG3
CLPHARMA	PHARMA1	PHARMA2	PHARMA3
CLURG	URG1	URG2	URG3

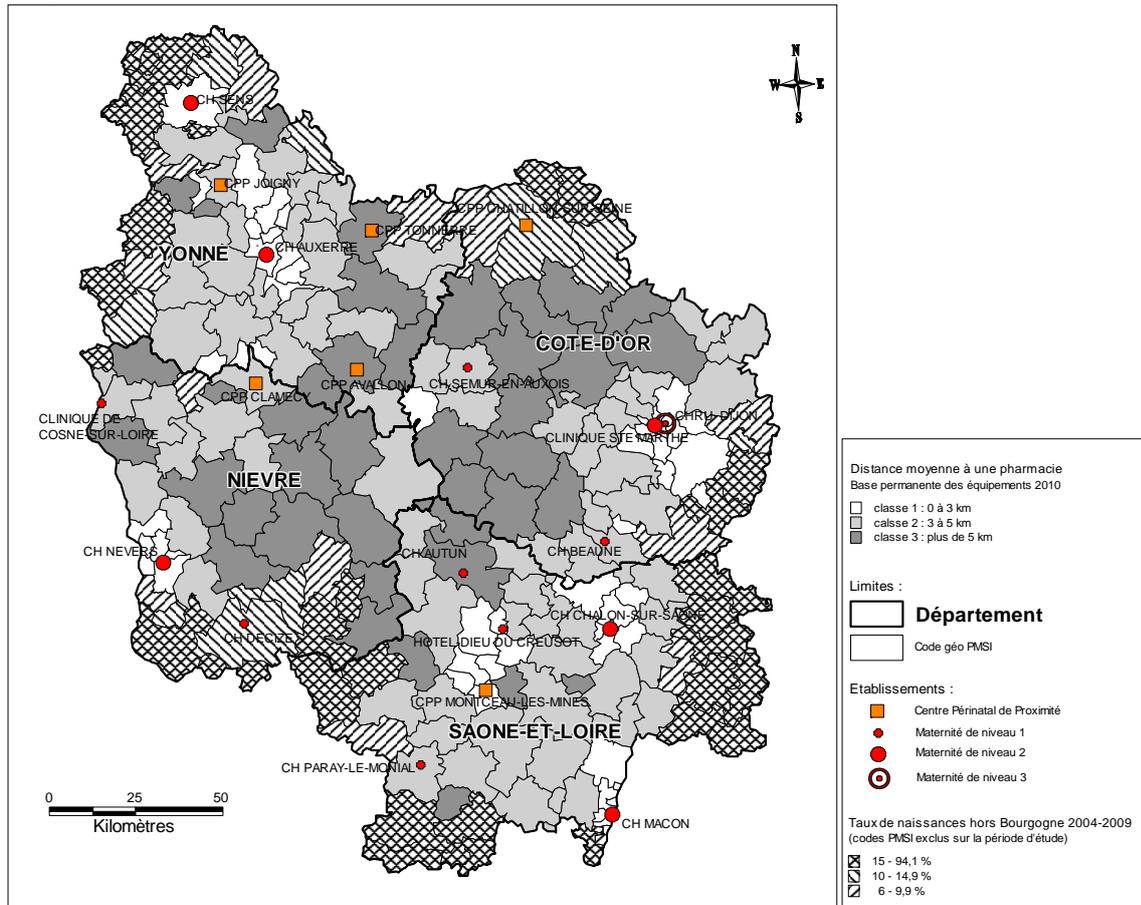
Source : E. Combier.

Carte 36 : distances moyennes aux médecins généralistes à l'échelle du code géo PMSI.



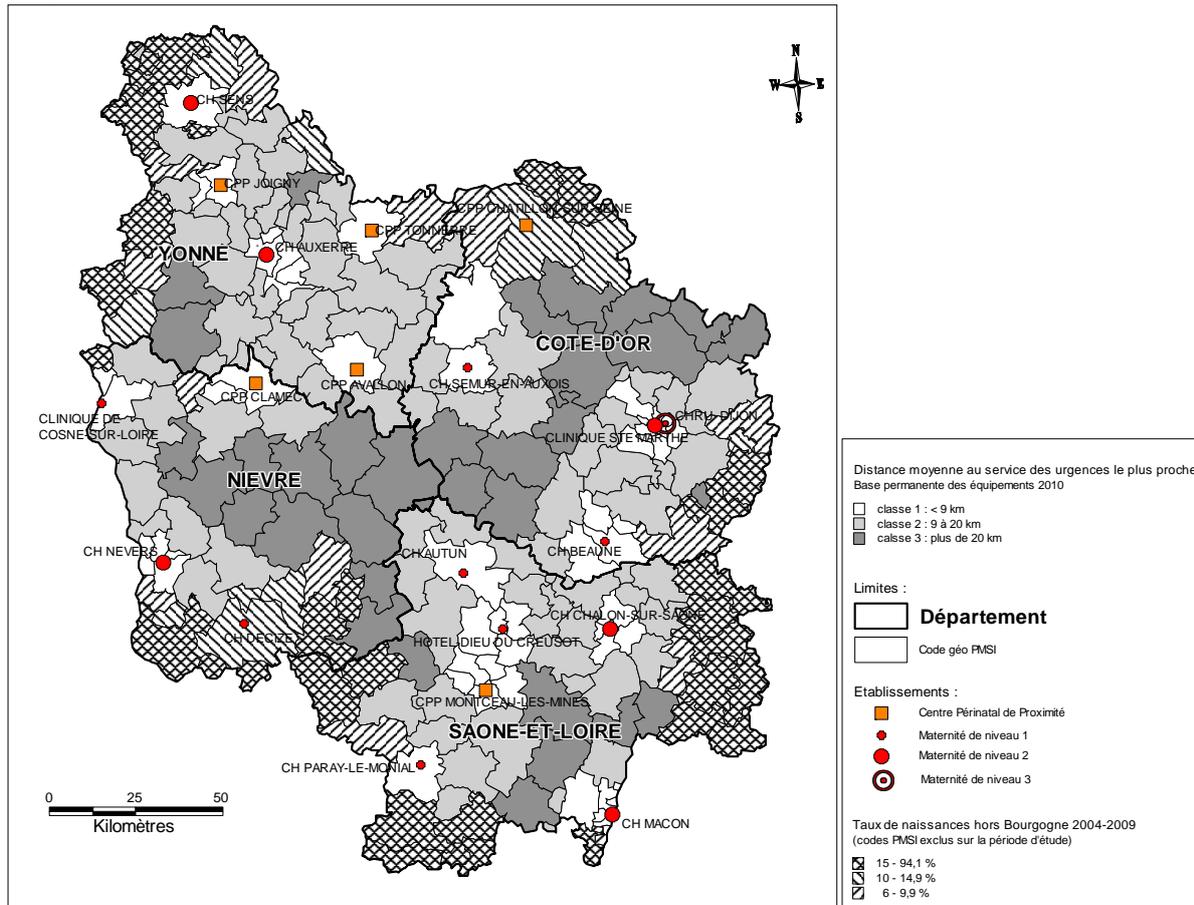
Source : INSEE, réalisation F. Michaut d'après E. Combier.

Carte 37 : répartition des distances moyennes à la pharmacie à la plus proche à l'échelle du code PMSI.



Source : INSEE, réalisation F. Michaut d'après E. Combier.

Carte 38 : Répartition des distances moyennes au service d'urgence le plus proche à l'échelle du code PMSI.



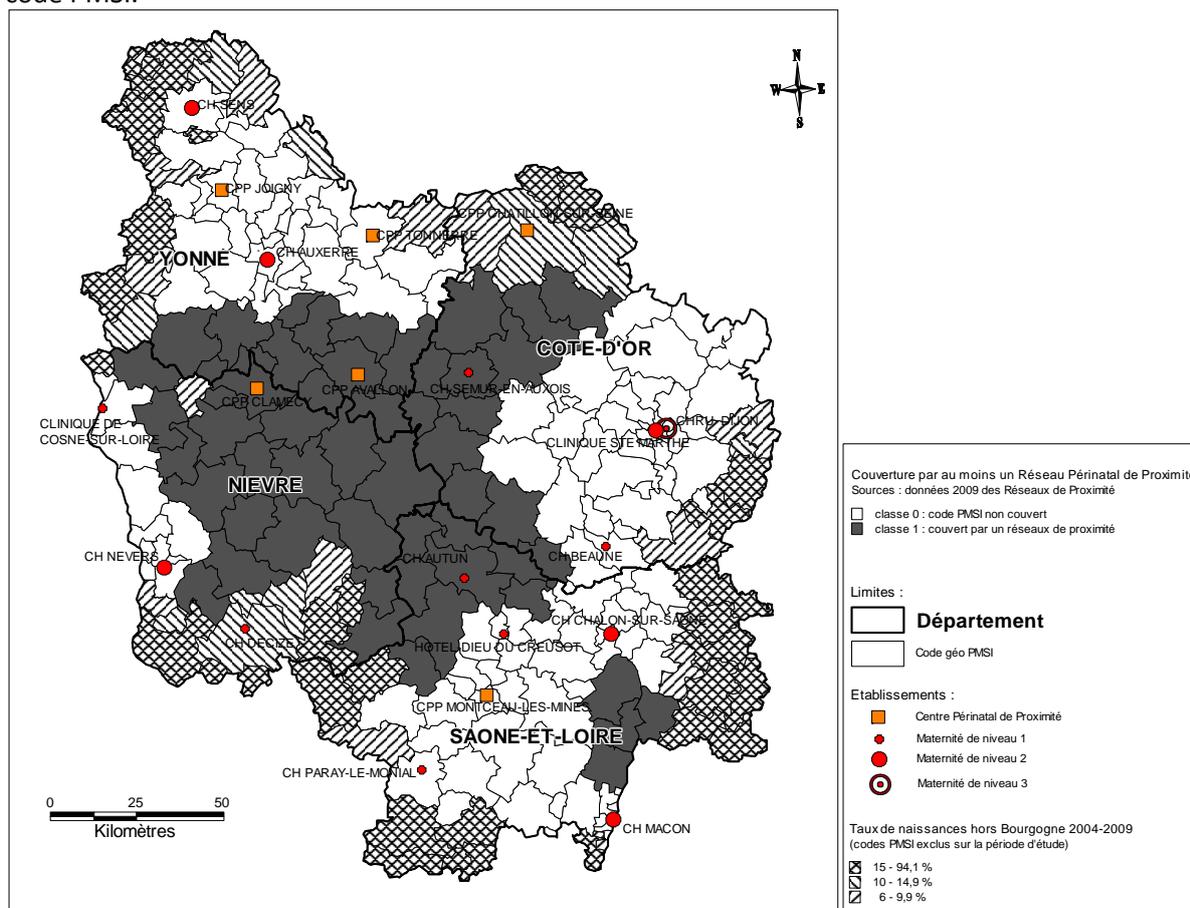
Source : INSEE, réalisation F. Michaut d'après E. Combier.

9.1.1.1.2.2.4 Couverture par un réseau de proximité

Nous avons choisi d'identifier les territoires couverts par les réseaux périnatals de proximité par un codage simple 0/1, avec 1 si le code PMSI était déclaré comme régulièrement couvert par les réseaux de proximité et qu'au moins une femme y ait été suivie en 2009 (cf. chapitre 8). Le réseau périnatal de proximité de Clamecy suit des femmes qui ont accouché à partir de 1995, puis celui d'Autun en 2000, puis Decize en 2005, Tournus en 2007, Avallon en 2008 et enfin Châtillon-sur-Seine en 2009.

La variable RXPROX est représentée dans la carte 29.

Carte 39 : Couverture du territoire par les réseaux périnataux de proximité en 2009 à l'échelle du code PMSI.



Source : Réseaux périnataux de Proximité, réalisation F. Michaut.

9.1.1.1.2.3 Environnement physique

9.1.1.1.2.3.1 Le relief

La carte IGN numérisée des communes fournit l'altitude de chaque chef-lieu. On a choisi de retenir pour chaque code PMSI l'altitude du chef-lieu le plus élevé. La répartition des altitudes en mètres est la suivante :

Tableau 55: distribution des altitudes des chefs-lieux en Bourgogne.

Max 100%	99%	95%	90%	Q3 75%	Médiane 50%	Q1 25%	10%	5%	1%	Min 0%
655.0	634.0	541.0	505.0	395.0	285.5	207.0	185.0	161.0	120.0	73.0

Source : IGN, E. Combier.

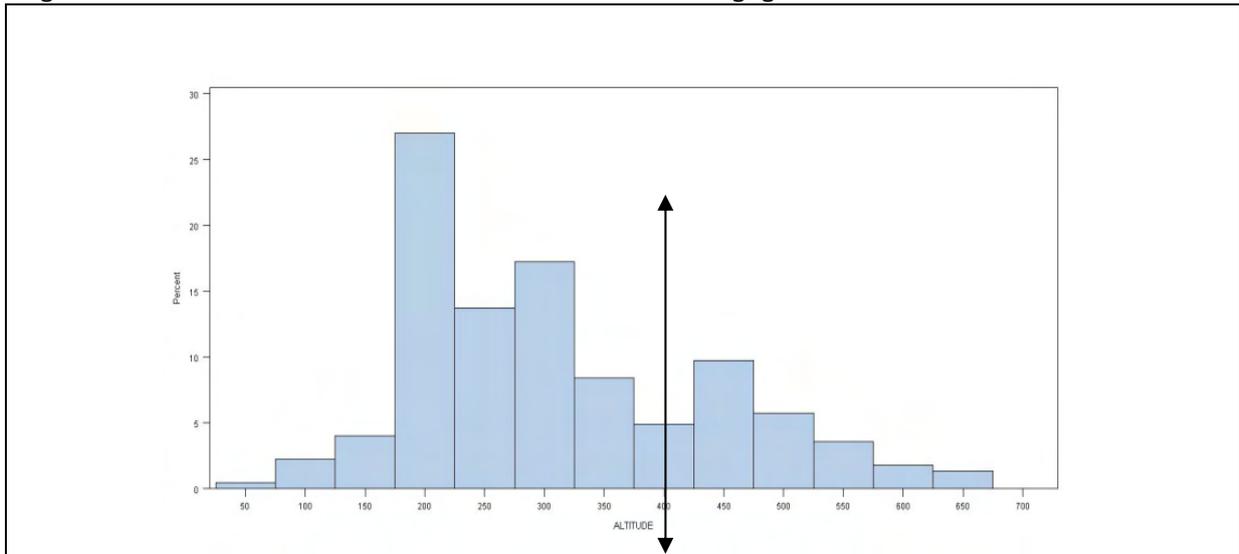
Compte tenu de la distribution des altitudes on a créé une variable à 2 classes à la variable Montagne avec :

Altitude <400m → MONTAGNE=0

Altitude ≥400m → MONTAGNE=1

Cf. la figure 12 ci-dessous.

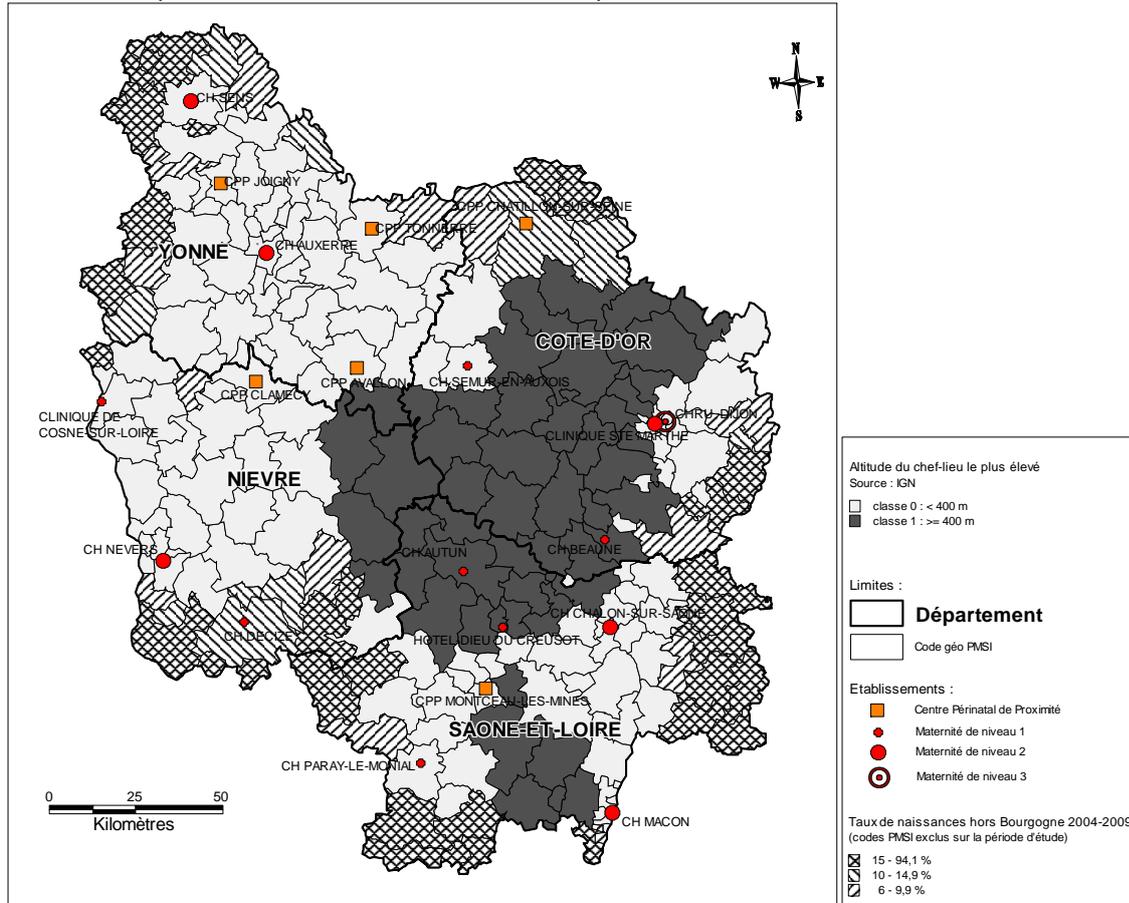
Figure 12: Distribution des altitudes des chefs-lieux en Bourgogne.



Source : IGN. Réalisation : E. Combier.

Ce qui donne la carte 40, et que le lecteur peut rapprocher à la carte 1 du relief de la Bourgogne au chapitre 2.

Carte 40 : Répartition de l'altitude du chef-lieu le plus élevé à l'échelle du code PMSI.



Source : IGN, réalisation F. Michaut d'après E. Combier.

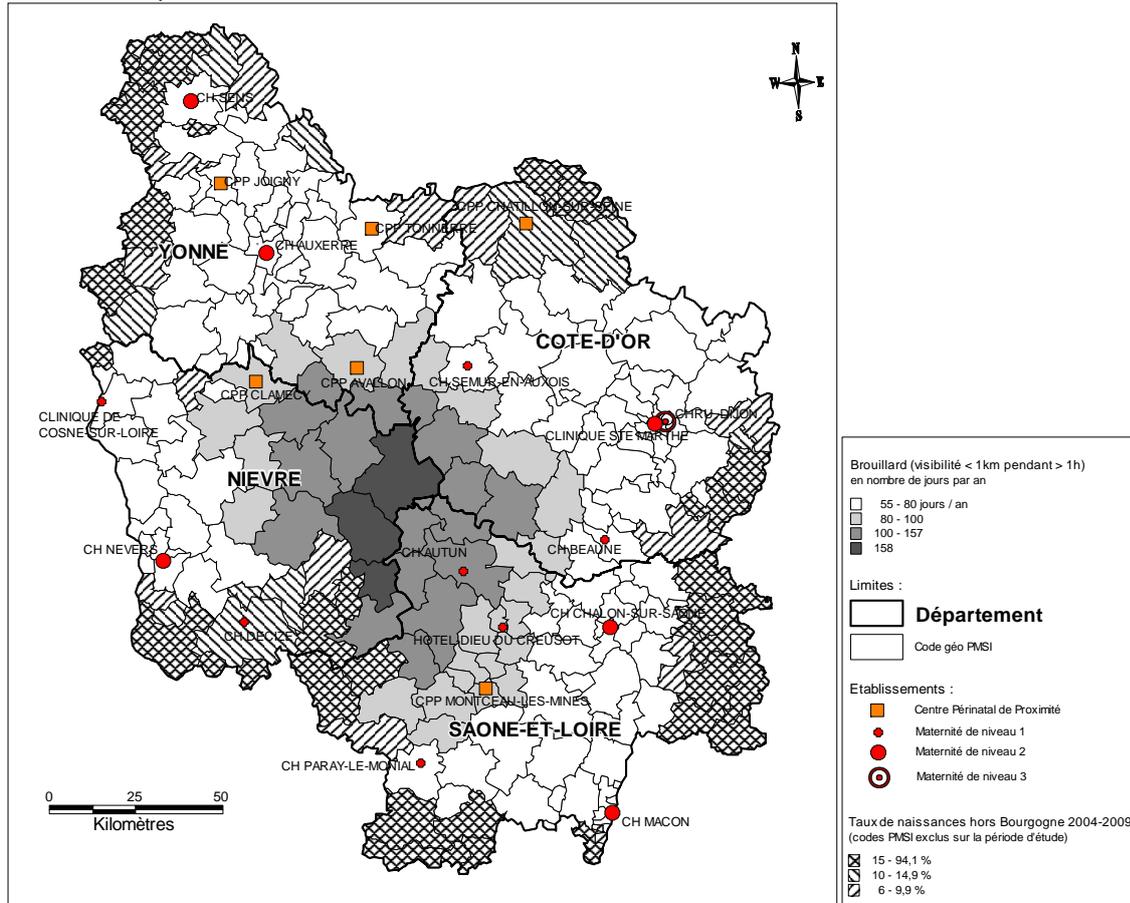
9.1.1.1.2.3.2 Le brouillard

Le brouillard est codé par le nombre de jours annuels, borne inférieure, sauf pour le centre (3 codes PMSI) avec 158 j. Le code 100 veut dire de 100 à 150 jours, 80 veut dire de 80 à 100 jours. Les autres codes PMSI sont codés en 55 j ce qui est une valeur moyenne de ce qu'on trouve dans le reste de la région.

Pour les régressions, la variable brouillard a été testée comme variable continue et comme variable discrétisée et décomposée en 3 variables codées en 0/1:

- FOG55 : 55 jours
- FOG80 : de 80 à 100 jours
- FOG100 : 100 jours ou plus

Carte 41 : Répartition de la durée annuelle du brouillard à l'échelle du code PMSI.



Source : infoclimat, Réalisation : F. Michaut d'après E. Combier.

Les 3 codes PMSI de Château-Chinon ville, Montsauche-les-Settons et Villapourçon totalisent le maximum avec 158 jours de brouillard / an.

9.2.2.4. Analyses

Les analyses descriptives ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS[®] version 9.2 et les analyses multiniveaux à l'aide du logiciel HLM6 (régression logistique multiniveaux) avec pour options les itérations de Laplace. Nous sommes partis du modèle complet saturé, puis par une procédure pas à pas descendante, nous n'avons conservé que les paramètres significatifs. La raison de ce choix est que nous souhaitons quantifier les relations entre la prématurité et l'ensemble des facteurs explicatifs possibles. En raison des codes PMSI exclus, les analyses portent sur 160 codes PMSI sur les 226 présents en Bourgogne. En raison des restructurations hospitalières et des ouvertures des réseaux de proximité, nous avons réalisé les analyses sur 3 périodes : période 1 pour 2000-2001,

période 2 pour 2003-2007 et période 3 pour 2009. Si les variables attachées à ces restructurations ne sont pas retenues dans les modèles, nous examinerons les autres variables sur les données réunissant les 3 périodes. Les analyses reposent sur la stabilité des distances aux médecins généralistes, aux pharmacies et aux services d'urgences sur les années d'étude, et nous utilisons le taux de couverture des réseaux de 2009 à l'échelle du code géo PMSI pour estimer leurs couvertures au cours des années antérieures.

9.3. Résultats

Nous commençons par expliquer la prématurité, puis nous ferons de même avec la grande prématurité.

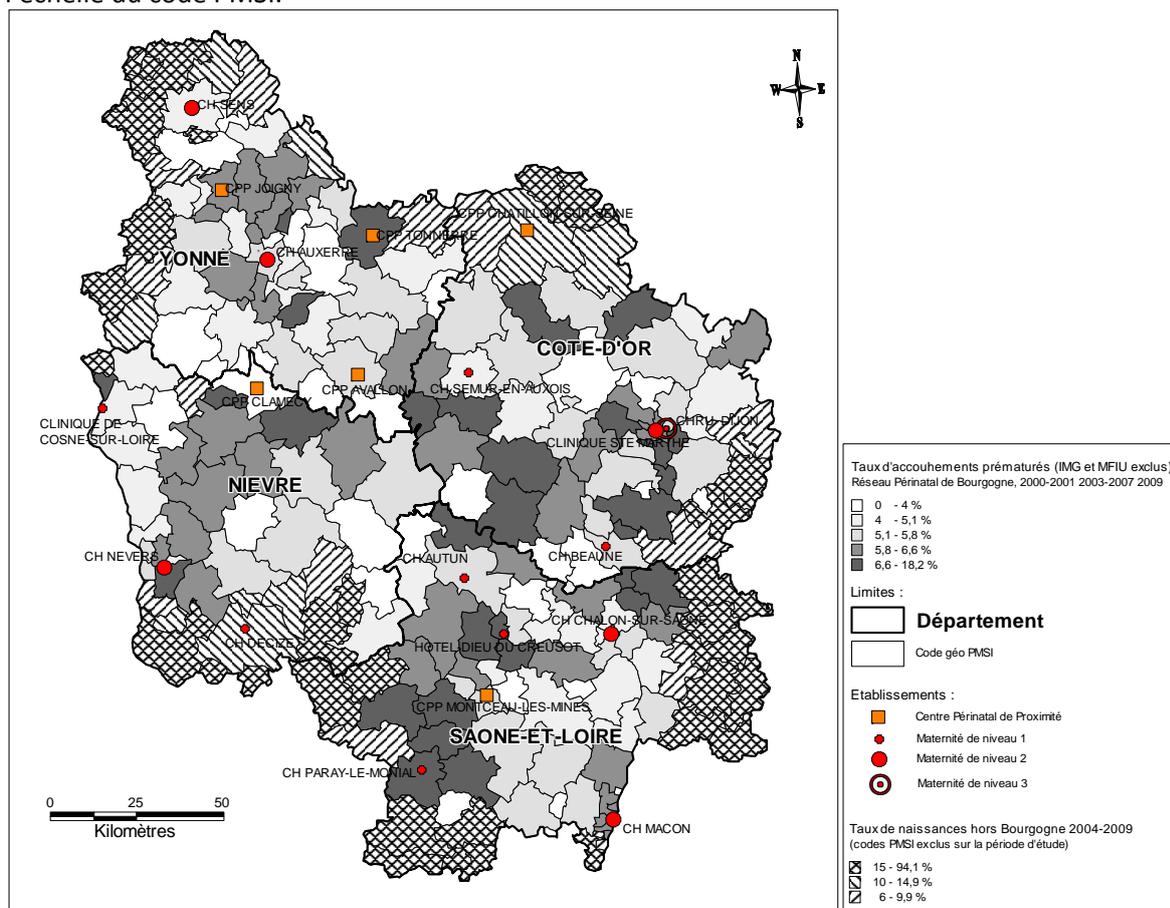
9.3.1. Prématurité de 22 à 36 SA

Le nombre de naissances vivantes de singleton avant 37 SA s'élève à 5 565 pour 109 012 naissances soit un taux de prématurité de 5.10%.

9.3.1.1. Répartition de la prématurité 22-36 SA

Voici la répartition des accouchements prématurés (de 22 à 36 SA) cumulés sur la période d'étude.

Carte 42 : taux d'accouchement prématuré sur la période d'étude (2000-2001, 2003-2007, 2009) à l'échelle du code PMSI.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Nous avons abordé l'expression spatiale de la prématurité dans le chapitre 4 et nous y avons vu la carte 14 de l'autocorrélation spatiale des taux bruts de prématurité en utilisant des techniques logicielles pour identifier des clusters de plus forte et plus faible incidence de la prématurité. L'observation de cette carte montre également 5 secteurs importants de prématurité : selon l'axe Joigny-Migennes-Tonnerre, dans les régions autour de Tannay (entre Clamecy et Avallon), dans l'Auxois, autour de Dijon en direction de Beaune, et autour de Paray-le-Monial.

9.3.1.2. Modèles vides

Les résultats du **modèle vide** sont présentés ci-dessous.

Période 1 (2000-2001) :

Summary of the model specified (in equation format)

Level-1 Model

$$\text{Prob}(Y=1|B) = P$$

$$\log[P/(1-P)] = B0$$

Level-2 Model

$$B0 = G00 + U0$$

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.18994	0.03608	159	193.61146	0.032

Période 2 (2003-2007) :

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.14907	0.02222	159	218.02102	0.002

Période 3 (2009) :

L'analyse ne converge pas.

Les variances de U0 (niveau 2) sont significativement différentes des variances de niveau 1 dans les périodes 1 et 2 (respectivement $p=0,032$ et $p=0,002$), ce qui montre qu'il existe un effet de contexte sur la répartition des accouchements prématurés, et ce qui autorise à modéliser cette répartition. On ne peut pas utiliser les données de la période 3 individuellement en raison des problèmes de calcul.

9.3.1.3. Effet des variables individuelles

Nous avons inclus dans le modèle l'âge maternel et les l'antécédent de prématurité, de sorte à nous situer dans les conditions réunies au début de la grossesse.

Les résultats sont présentés ci-dessous.

Période 1 (2000-2001) :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
ANT_PREM	2.274654	0.217860	10.441	27048	0.000
LT20	0.427760	0.117522	3.640	27048	0.001
GT39	0.419379	0.162223	2.585	27048	0.010

Fixed Effect	Coefficient	Odds Ratio	Confidence Interval
ANT_PREM	2.274654	9.724558	(6.345,14.904)
LT20	0.427760	1.533819	(1.218,1.931)
GT39	0.419379	1.521016	(1.107,2.090)

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.19441	0.03779	159	196.51726	0.023

Période 2 (2003-2007) :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
ANT_PREM	1.600036	0.357574	4.475	68423	0.000
LT20	0.383865	0.103652	3.703	68423	0.000
GT39	0.322895	0.093000	3.472	68423	0.001

Fixed Effect	Coefficient	Odds Ratio	Confidence Interval
ANT_PREM	1.600036	4.953209	(2.458,9.983)
LT20	0.383865	1.467947	(1.198,1.799)
GT39	0.322895	1.381121	(1.151,1.657)

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.14610	0.02135	159	214.37951	0.002

Toutes les variables individuelles sont significatives (FIXED EFFECT), et la variance de U0 reste significative dans tous les cas (RANDOM EFFECT). Il reste donc des facteurs non pris en compte au niveau des codes PMSI : les variables d'environnement.

9.3.1.4. Effet des variables d'environnement

Les variables décrivant la distance aux médecins généralistes et aux pharmacies ont une colinéarité si forte (coefficient de corrélation linéaire $r=0,87$, $p<0,001$) qu'elles n'ont pas été mises ensembles dans le modèle saturé initial, mais successivement, de même pour les variables décrivant la distance à la maternité la plus proche et la distance au service des urgences le plus proche.

9.1.1.1.3 Modèle saturé initial au cours de 3 périodes

Dans notre démarche pas à pas descendante, nous débutons par un modèle complet comprenant toutes les variables explicatives possibles. En raison des colinéarités, nous avons interchangé les variables colinéaires exprimant les distances au médecin généraliste avec les celles exprimant la distance à la pharmacie la plus proche, et celles exprimant la distance à la maternité la plus proche avec celle exprimant la distance au service d'urgence le plus proche. Nous publions ici le modèle le plus proche de notre problématique.

Période 1 (2000-2001) :

Voici le modèle saturé initial :

Level-1 Model

$$\text{Prob}(Y=1|B) = P$$

$$\log\left[\frac{P}{1-P}\right] = B0 + B1*(ANT_PREM) + B2*(LT20) + B3*(GT39)$$

Level-2 Model

$$\begin{aligned} B0 &= G00 + G01*(MG_KM) + G02*(BROUILLA) + G03*(RURAL2) + G04*(RURAL3) \\ &+ G05*(RURAL4) + G06*(MONTAGNE) + G07*(F6_5CL2) + G08*(F6_5CL3) \\ &+ G09*(F6_5CL4) + G010*(F6_5CL5) + G011*(TEMPS) + G012*(NIV2PROC) \\ &+ G013*(NIV3PROC) + G014*(RXPROX) + U0 \\ B1 &= G10 \\ B2 &= G20 \\ B3 &= G30 \end{aligned}$$

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
MG_KM, G01	-0.046016	0.039254	-1.172	145	0.243
BROUILLA, G02	0.003399	0.004247	0.800	145	0.425
RURAL1 = reference					
RURAL2, G03	-0.085006	0.131188	-0.648	145	0.518
RURAL3, G04	0.088508	0.112577	0.786	145	0.433
RURAL4, G05	-0.414188	0.225211	-1.839	145	0.067
MONTAGNE, G06	0.114595	0.118442	0.968	145	0.335
F6_5CL1 = reference					
F6_5CL2, G07	0.065784	0.140194	0.469	145	0.639
F6_5CL3, G08	0.003292	0.126053	0.026	145	0.979
F6_5CL4, G09	0.011344	0.153585	0.074	145	0.942
F6_5CL5, G010	0.037269	0.128119	0.291	145	0.771
TEMPS, G011	0.002305	0.004401	0.524	145	0.601
NIV1PROC = reference					
NIV2PROC, G012	-0.031702	0.131031	-0.242	145	0.809
NIV3PROC, G013	0.025760	0.158019	0.163	145	0.871
RXPROX, G014	-0.385927	0.210571	-1.833	145	0.068
For ANT_PREM G10	2.299317	0.196372	11.709	27034	0.000
For LT20 G20	0.435093	0.178945	2.431	27034	0.015
For GT39 G30	0.423925	0.166812	2.541	27034	0.011

Les valeurs des tests sur les paramètres (P-value) nous amènent à retirer successivement le score de désavantage (F6_5CLx), puis les niveaux de maternité la plus proche (NIVxPROC), et la distance temps à la maternité la plus proche (TEMPS).

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
MG_KM, G01	-0.039262	0.030234	-1.299	152	0.196
BROUILLA, G02	0.003624	0.003321	1.091	152	0.277
RURAL1 = reference					
RURAL2, G03	-0.100155	0.108959	-0.919	152	0.360
RURAL3, G04	0.093274	0.093741	0.995	152	0.322
RURAL4, G05	-0.396994	0.205740	-1.930	152	0.055
MONTAGNE, G06	0.124611	0.102123	1.220	152	0.225
RXPROX, G07	-0.392761	0.202911	-1.936	152	0.054
For ANT_PREM G10	2.297683	0.186747	12.304	27041	0.000
For LT20 G20	0.436133	0.171672	2.541	27041	0.011
For GT39 G30	0.424665	0.165180	2.571	27041	0.010

Nous retirons ensuite la variable brouillard, puis la distance aux médecins généralistes (MG_KM).

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
RURAL1 = reference					
RURAL2, G01	-0.117669	0.094462	-1.246	154	0.215
RURAL3, G02	0.075060	0.080062	0.938	154	0.350
RURAL4, G03	-0.420478	0.187554	-2.242	154	0.026
MONTAGNE, G04	0.110487	0.094359	1.171	154	0.244
RXPROX, G05	-0.359597	0.181357	-1.983	154	0.049
For ANT_PREM G10	2.305178	0.185541	12.424	27043	0.000
For LT20 G20	0.439434	0.169539	2.592	27043	0.010
For GT39 G30	0.424556	0.166947	2.543	27043	0.011

Puis nous retirons la variable MONTAGNE concernant l'altitude des codes geo PMSI.

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
RURAL1 = reference					
RURAL2, G01	-0.101960	0.093165	-1.094	155	0.276
RURAL3, G02	0.069123	0.082567	0.837	155	0.404
RURAL4, G03	-0.426610	0.183425	-2.326	155	0.021
RXPROX, G04	-0.310770	0.179765	-1.729	155	0.085
For ANT_PREM G10	2.310159	0.184043	12.552	27044	0.000
For LT20 G20	0.436918	0.168992	2.585	27044	0.010
For GT39 G30	0.426635	0.162136	2.631	27044	0.009

Enfin nous retirons l'effet des réseaux de proximité RXPROX.

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
RURAL1 = reference					
RURAL2, G01	-0.126515	0.095848	-1.320	156	0.189
RURAL3, G02	0.036339	0.081129	0.448	156	0.654
RURAL4, G03	-0.630815	0.170294	-3.704	156	0.000
For ANT_PREM G10	2.295914	0.183267	12.528	27045	0.000
For LT20 G20	0.437655	0.166568	2.627	27045	0.009
For GT39 G30	0.424817	0.162043	2.622	27045	0.009

Fixed Effect	Coefficient	Odds Ratio	Confidence Interval
RURAL1 = reference			
RURAL2, G01	-0.126515	0.881161	(0.729,1.064)
RURAL3, G02	0.036339	1.037007	(0.884,1.217)
RURAL4, G03	-0.630815	0.532158	(0.380,0.745)
For ANT_PREM G10	2.295914	9.933515	(6.936,14.227)
For LT20 G20	0.437655	1.549071	(1.118,2.147)
For GT39 G30	0.424817	1.529310	(1.113,2.101)

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.15413	0.02376	156	184.59966	0.058

La variance de U0 n'est plus significativement différente de la variance de niveau 1, ce qui indique que le modèle explique complètement le variabilité de la prématurité au niveau 2 contextuel. La classe 4 de ruralité protège des accouchements prématurés : ORa = 0,53 (0,38-0,75).

Période 2 (2003-2007) :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
MG_KM, G01	0.010244	0.027032	0.379	145	0.705
BROUILLA, G02	0.007199	0.002994	2.405	145	0.018
RURAL1 = reference					
RURAL2, G03	-0.037822	0.080353	-0.471	145	0.638
RURAL3, G04	-0.022846	0.071391	-0.320	145	0.749
RURAL4, G05	-0.163468	0.172969	-0.945	145	0.347
MONTAGNE, G06	0.001424	0.078219	0.018	145	0.986
F6_5CL1 = reference					
F6_5CL2, G07	0.192550	0.085062	2.264	145	0.025
F6_5CL3, G08	0.113297	0.093195	1.216	145	0.226
F6_5CL4, G09	0.020145	0.114263	0.176	145	0.861
F6_5CL5, G010	0.204385	0.078271	2.611	145	0.010
TEMPS, G011	-0.000649	0.002973	-0.218	145	0.828
NIV1PROC = reference					
NIV2PROC, G012	-0.028657	0.086393	-0.332	145	0.740
NIV3PROC, G013	0.054385	0.107710	0.505	145	0.614
RXPROX, G014	-0.133605	0.141651	-0.943	145	0.348
For ANT_PREM G10	1.574328	0.408230	3.856	68409	0.000
For LT20 G20	0.373642	0.083068	4.498	68409	0.000
For GT39 G30	0.318278	0.116992	2.721	68409	0.007

La démarche pas à pas descendante nous a amené à retirer successivement : MONTAGNE, TEMPS, MG_KM, NIVxPROC et RXPROX. Nous aboutissons finalement au modèle suivant :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
BROUILLA, G01	0.006471	0.001737	3.724	151	0.000
RURAL1 = reference					
RURAL2, G02	-0.034756	0.070639	-0.492	151	0.623
RURAL3, G03	-0.032220	0.053642	-0.601	151	0.549
RURAL4, G04	-0.223411	0.090924	-2.457	151	0.015
F6_5CL1 = reference					
F6_5CL2, G05	0.174802	0.067807	2.578	151	0.011
F6_5CL3, G06	0.117397	0.072334	1.623	151	0.106
F6_5CL4, G07	-0.003248	0.089917	-0.036	151	0.972
F6_5CL5, G08	0.178758	0.070195	2.547	151	0.012
For ANT_PREM G10	1.560239	0.357783	4.361	68415	0.000
For LT20 G20	0.373371	0.102585	3.640	68415	0.001
For GT39 G30	0.319065	0.092202	3.460	68415	0.001

Fixed Effect	Coefficient	Odds Ratio	Confidence Interval
BROUILLA, G01	0.006471	1.006492	(1.003,1.010)
RURAL1 = reference			
RURAL2, G02	-0.034756	0.965841	(0.840,1.110)
RURAL3, G03	-0.032220	0.968294	(0.871,1.076)
RURAL4, G04	-0.223411	0.799786	(0.668,0.957)
F6_5CL1 = reference			
F6_5CL2, G05	0.174802	1.191010	(1.042,1.361)
F6_5CL3, G06	0.117397	1.124566	(0.975,1.297)
F6_5CL4, G07	-0.003248	0.996757	(0.835,1.190)
F6_5CL5, G08	0.178758	1.195732	(1.041,1.373)
For ANT_PREM G10	1.560239	4.759960	(2.361,9.597)
For LT20 G20	0.373371	1.452623	(1.188,1.776)
For GT39 G30	0.319065	1.375840	(1.148,1.648)

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE U0	0.10836	0.01174	151	180.19135	0.052

Les variables concernant la brouillard, la ruralité, et le score de désavantage expliquent la variabilité de la prématurité sur la période 2003-2007 puisque la variance de U0 n'est plus significativement différente de la variabilité de niveau 1.

Dans les 2 périodes, aucune variable relevant des restructurations hospitalières (distance à la maternité la plus proche et niveau de la maternité la plus proche) ni de l'ouverture de réseaux de

proximité n'est retenue dans les modèles. Elles étaient les seules variables qui changeaient au cours des périodes 1, 2 et 3. De plus, la période 3 (2009) ne peut être modélisée en raison de problèmes de calculs. Nous allons poursuivre les analyses en **réunissant les 3 périodes**.

9.1.1.1.4 Modèles sur la réunion des 3 périodes

Nous avons abouti au modèle vide suivant qui montre un effet de contexte significatif.

Final estimation of variance components:

Random Effect	Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE	U0	0.12450	159	227.31660	0.000

Nous intégrons les variables PERIODEx pour modéliser les différentes périodes regroupées 2000-2001, 2003-2007 et 2009. Notre base de données contient la date d'accouchement au niveau individuel, donc la variable PERIODEx peut être définie au niveau individuel.

Le modèle saturé initial est le suivant :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
MG_KM, G01	-0.008343	0.016150	-0.517	148	0.606
URGEN_KM, G02	-0.002054	0.003074	-0.668	148	0.505
BROUILLA, G03	0.003525	0.001362	2.588	148	0.011
RURAL1 = reference					
RURAL2, G04	-0.050251	0.062510	-0.804	148	0.423
RURAL3, G05	0.007275	0.043809	0.166	148	0.869
RURAL4, G06	-0.225402	0.081932	-2.751	148	0.007
MONTAGNE, G07	0.012431	0.043415	0.286	148	0.775
F6_5CL1 = reference					
F6_5CL2, G08	0.113167	0.049827	2.271	148	0.025
F6_5CL3, G09	0.066760	0.058503	1.141	148	0.256
F6_5CL4, G010	-0.014591	0.073564	-0.198	148	0.843
F6_5CL5, G011	0.103972	0.057955	1.794	148	0.074
For ANT_PREM G10	2.084449	0.182304	11.434	108938	0.000
For LT20 G20	0.363524	0.065074	5.586	108938	0.000
For GT39 G30	0.327890	0.079438	4.128	108938	0.000
For PERIODE1 = reference					
For PERIODE2 G40	0.011830	0.034328	0.345	108938	0.730
For PERIODE3 G50	0.089415	0.046816	1.910	108938	0.056

Les variables PERIODeX sont retirées du modèle puisqu'elles ne sont pas significatives et bien que PERIODe3 soit à la limite de la significativité (p=0,056).

Nous avons ensuite retiré les variables suivantes au niveau 2 lors du pas à pas descendant de l'analyse multiniveaux : MONTAGNE, MG_KM et URGEN_KM.

Le modèle saturé final est celui-ci :

Fixed Effect	Coefficient	Standard Error	T-ratio	Approx. d.f.	P-value
BROUILLA, G01	0.003508	0.001330	2.637	151	0.010
RURAL1 = reference					
RURAL2, G02	-0.054096	0.060204	-0.899	151	0.371
RURAL3, G03	-0.005445	0.044117	-0.123	151	0.902
RURAL4, G04	-0.267136	0.079430	-3.363	151	0.001
F6_5CL1 = reference					
F6_5CL2, G05	0.112165	0.051113	2.194	151	0.030
F6_5CL3, G06	0.067462	0.059689	1.130	151	0.261
F6_5CL4, G07	-0.029586	0.071355	-0.415	151	0.679
F6_5CL5, G08	0.116467	0.055820	2.086	151	0.038
For ANT_PREM G10	2.071031	0.181815	11.391	108943	0.000
For LT20 G20	0.362661	0.065572	5.531	108943	0.000
For GT39 G30	0.330977	0.079835	4.146	108943	0.000

Fixed Effect	Coefficient	Odds Ratio	Confidence Interval
BROUILLA, G01	0.003508	1.003514	(1.001,1.006)
RURAL1 = reference			
RURAL2, G02	-0.054096	0.947341	(0.841,1.067)
RURAL3, G03	-0.005445	0.994570	(0.912,1.085)
RURAL4, G04	-0.267136	0.765569	(0.655,0.895)
F6_5CL1 = reference			
F6_5CL2, G05	0.112165	1.118697	(1.011,1.237)
F6_5CL3, G06	0.067462	1.069790	(0.951,1.203)
F6_5CL4, G07	-0.029586	0.970847	(0.843,1.118)
F6_5CL5, G08	0.116467	1.123520	(1.006,1.254)
For ANT_PREM G10	2.071031	7.932995	(5.555,11.329)
For LT20 G20	0.362661	1.437148	(1.264,1.634)
For GT39 G30	0.330977	1.392328	(1.191,1.628)

Le modèle n'explique pourtant pas toute la variabilité qui existe au niveau contextuel puisque la variance de U0 reste significativement différente de la variance de niveau 1 :

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE	U0	0.09595	0.00921	151	195.09709	0.009

Le brouillard (codée comme une variable continue) nous a surpris par ses aptitudes à expliquer la variabilité de la prématurité entre codes PMSI. Ni la variable discrète MONTAGNE ni la variable continue ALTITUDE n'étaient significatives successivement et elles ont été éliminées dans le pas à pas descendant de l'analyse. Le coefficient noté dans la sortie du logiciel s'entend pour 1 jour annuel de brouillard. Ainsi l'OR ajusté du risque de prématurité dans les codes PMSI à 158 j de brouillard par an par rapport à 55 j est : $(\exp 0,003508)^{(158-55)} = 1,43$ (IC95% : 1,09 – 1,88). L'ORa de 80 j / 55 j vaut 1,09 (IC95% : 1,02 – 1,17).

La classe 4 de la variable RURAL est protectrice et correspond au rural agricole vieilli, c'est-à-dire la typologie la plus profondément rurale.

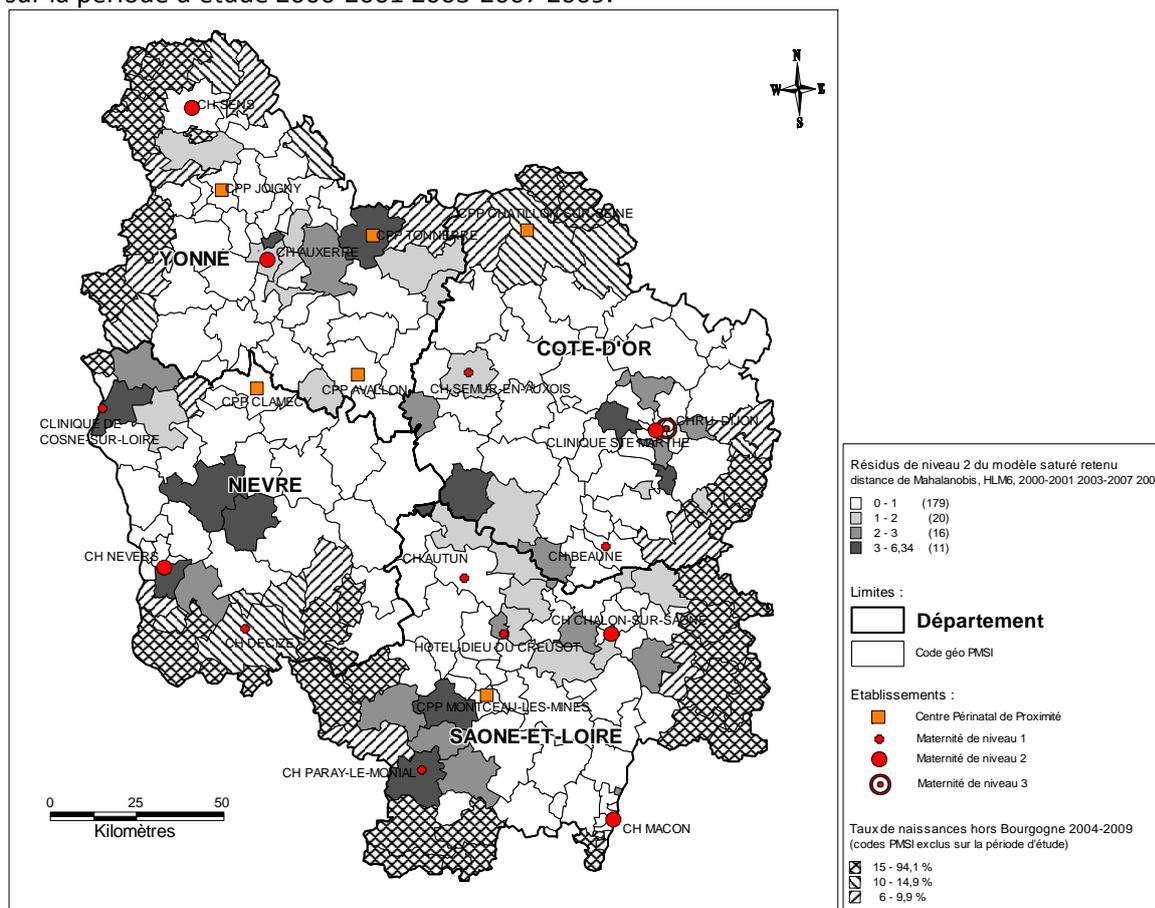
Les classes 2 et 5 du score de désavantage de l'unité U953 expliquent significativement une part de l'hétérogénéité de la répartition de la prématurité. La variable discrétisée en 4 classes possède un comportement proche puisque les classes 2 et 4 sont à la limite de la significativité (P=0,056 et P=0,065), c'est pourquoi nous avons retenu la discrétisation en 5 classes. Elles correspondent à des classes opposées de désavantage.

Voyons si ce modèle explique bien les taux d'accouchements prématurés observés en Bourgogne.

9.1.1.1.5 Analyse des résidus

Les résidus représentent l'écart entre le modèle (valeurs ajustées) et l'observation (valeurs observées). Nous analysons les résidus de niveau 2 (données contextuelles) du modèle saturé retenu pour identifier ce que le modèle n'explique pas ou insuffisamment. Nous avons choisi, pour exprimer les résidus, la distance de Mahalanobis qui représente le carré standardisé de la distance entre la valeur ajustée (utilisant l'estimateur bayésien) et la valeur observée. Cette distance est donc toujours positive ou nulle ; elle fait partie de la sortie du logiciel HLM6 utilisé pour les calculs.

Carte 43 : résidus de niveau 2 (niveau contextuel) du modèle saturé retenu, à l'échelle du code PMSI, sur la période d'étude 2000-2001 2003-2007 2009.



Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, réalisation F. Michaut, logiciel HLM6, 2012.

La carte 43 montre que si on considère chaque secteur, une partie est bien expliquée par le modèle et une autre l'est mal. Le modèle explique mal la prématurité qui est observée autour du CPP de Tonnerre, de part de d'autre de la limite départementale Côte-d'Or-Saône-et-Loire de Liernais à Nolay (seul cas parmi les 4 cités où le taux de prématurité est inférieur à ce que le modèle prévoit), dans deux territoires à mi-chemin entre Clamecy et Nevers (Premery et St Saulges), et autour de Paray-le-Monial. Une information manque très vraisemblablement pour expliquer ce qui se passe dans ces territoires, elle est parmi toutes celles que nous aurions aimé avoir mais qui n'étaient pas disponibles : la saisonnalité des accès routiers en raison des aléas météorologique comme c'est le cas dans les zones plus montagneuses.

9.3.2. Prématurité de 22 à 32 SA (grande prématurité)

Le modèle vide associé à la naissance grande prématurée a d'abord été testé.

Quelque soit la période 1, 2 ou 3, les analyses ne convergent pas, rendant impossible l'utilisation de l'analyse multiniveaux.

Lors de l'analyse en une seule période, les analyses convergent.

Final estimation of variance components:

Random Effect		Standard Deviation	Variance Component	df	Chi-square	P-value
VARIANCE	U0	0.16418	0.02695	159	183.22734	0.091

La variance de U0 n'est pas significativement différente de la variance de niveau 1 (avec $p=0,091$) et cela indique qu'il n'y a pas d'influence statistiquement significative d'un effet de contexte. Il n'est donc pas possible d'aller plus loin dans la modélisation.

9.4. Principaux résultats et discussion

Avec les réserves dues aux limites de notre méthode, les **principaux résultats** des analyses multiniveaux ont montré qu'au-delà des variables individuelles, certaines variables contextuelles sont significatives, présentes dans les modèles utilisés séparément sur chaque période, et retrouvées dans le modèle construit sur une période de 8 ans. En premier il y a le brouillard utilisé en variable continue, avec un ORa maximal à 1,43 (1,09 – 1,88) dans les codes PMSI de Château-Chinon-ville, Montsauche-les-Settons et Villapourçon, comparé aux plaines de Bourgogne, mais il faut retenir que ce risque concerne toute cette partie centrale de la Bourgogne. Ensuite la classe 4 du score de ruralité « rural agricole vieilli et peu dense à dominante agricole » montre une association négative avec le risque d'accouchement prématuré : ORa = 0,77 (0,66-0,89). Puis les classes 2 et 5 du score de désavantage de l'U953 montrent une association avec respectivement un ORa = 1,12 (1,01-1,24) et ORa = 1,12 (1,01-1,25).

9.4.1. Discussion des résultats

Ces associations ne sont pas retrouvées avec la forme plus intense de la prématurité, c'est-à-dire la **grande prématurité**. Cette absence d'association peut se comprendre sous l'angle de la part de la "biologie" plus importante dans les facteurs de risque connus de la grande prématurité. Les pathologies génétiques, les malformations utérines et béances cervicales, les troubles de

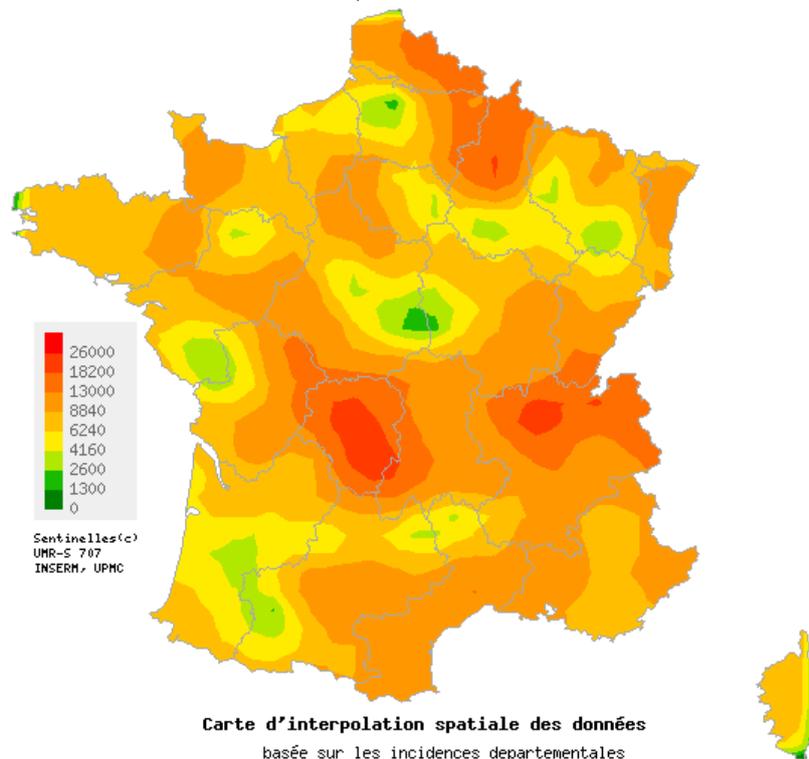
vascularisation fœto-placentaire, les infections maternofoetales, les pathologies hémorragiques, ont certainement ici un poids plus important que l'environnement social et la rugosité du territoire. Pourtant, un effet de la distance du domicile à la maternité de niveau 3 la plus proche a été montré sur la probabilité qu'un accouchement grand prématuré ait lieu dans une maternité de niveau 3 : la probabilité est la plus faible au-delà de 30 km et à moins de 5 km, et maximale entre 5 et 30 km (Pilkington et al., 2010).

Plusieurs groupes de variables explicatives sont représentée dans notre modèle d'analyse multiniveaux : les données individuelles dans le premier niveau, puis les données socio-économiques, l'environnement physique avec le brouillard et l'organisation de l'espace avec la ruralité. Selon nos résultats il n'y aurait pas d'effet des distances aux médecins généralistes et des distances aux maternités ainsi que des différents niveaux de maternité (I, Ip, IIA, IIB et III). Une explication possible est que les facteurs de risque aient une répartition particulière sur le territoire bourguignon, et que ce soit par leur intermédiaire qu'une relation brute s'était établie entre distance domicile-maternité et accouchement prématurité. La liaison entre ruralité et distance à la maternité est évidente puisque les établissements sont dans des villes. Enfin, la carte des résidus de niveau 2 du modèle saturé retenu montre des territoires où les fort taux d'accouchements prématurés (Tonnerre, Paray-le-Monial qui avait été repéré en tant que cluster) ou les faibles taux (Liernais, Nolay) sont mal expliqués par le modèle.

Le **brouillard** est probablement un facteur de confusion, captant des caractéristiques du Morvan que nous n'avons pas renseigné dans notre modèle (variables latentes). Ce n'est a priori pas lié à l'altitude ou aux réseaux de proximité puisque ces variables n'étaient pas significatives, ni à la ruralité puisque cette variable est présente par ailleurs. Médicalement, le lien entre le brouillard et l'accouchement prématuré n'est pas connu en tant que tel. Par contre, le brouillard favorise la transmission des infections virales. En milieu urbain il capte les particules de pollutions atmosphériques (acide sulfureux), mais ce n'est probablement pas une piste ici. Nous avons cherché à vérifier l'absence de transmission virale excessive par l'incidence des syndromes grippaux du 1^{er} janvier au 31 décembre 2009 et les communes de Château-Chinon Ville et avoisinantes ne sont pas particulièrement concernées (carte 44). Le risque lié au radon, ce gaz radio-actif naturel faiblement cancérigène pour le poumon, dessine un disque superposable au Morvan, mais sa responsabilité dans les accouchements prématurés n'est pas connue. Sur la plan de l'organisation des soins, notre hypothèse était que l'effet du brouillard agit peut être sur les déplacements des patientes (suivi de grossesse, recours à l'hospitalisation nécessaire en cours de grossesse) et sur les transferts in utero vers une maternité adapté (par hélicoptère, par ambulance). Il serait ainsi un proxy de l'isolement de

ce massif montagneux difficile à franchir au centre de la Bourgogne. Ce massif étant partagé entre les 4 départements et donc les 4 territoires de santé, l'organisation des soins y est rendue plus complexe. La localisation du brouillard fait aussi écho à la collaboration et au partage des secteurs entre SAMU 71, ambulances et sapeurs-pompiers des cantons de Château-Chinon-Ville et de Montsauche, ce dont nous avons déjà parlé dans le chapitre 3 (Roussot A, 2010), et parce que le SAMU 58 n'intervient pas dans ce territoire du Morvan.

Carte 44 : Répartitions des syndromes grippaux en 2009.
 Syndromes grippaux Semaines 200901 – 200953
 en nombre de cas pour 100 000 habitants



Source : sentiweb.org (INSERM).

La **ruralité** est présente dans le modèle par sa classe 4 la plus rurale protectrice comparée aux autres classes. Rappelons que la distance aux structures de soins et aux professions libérales n'a pas été significative, et que la ruralité est ajustée entre autres sur la couverture par les réseaux de proximité qui a été retiré du modèle lors du pas à pas descendant. Il est difficile de faire une hypothèse explicative, mais la première explication médicale possible pourrait être l'écologie des germes présents chez ces femmes, conséquence d'une moindre sélection de germes pathogènes par une moindre consommation d'antibiotique. Le deuxième serait de considérer que la classe « rural agricole vieilli et peu dense à dominante agricole » souffrirait moins de l'organisation des soins et de la restructuration des maternités (les odds-ratios se lisent dans les 2 sens : la classe 4 diminue le

risque ou les 3 classes 1-2-3 augmentent le risque). Composés essentiellement par des classes socio-économiques « moyennes » (tableau 56), ces territoires seraient si isolés qu'ils seraient imperméables, ou qu'ils auraient déjà développé des stratégies de compensation dont nous n'avons pas connaissance et dont nous n'avons pas tenu compte dans notre modèle.

Tableau 56 : relation entre la ruralité et le désavantage social, en Bourgogne à l'échelle du code géo PMSI.

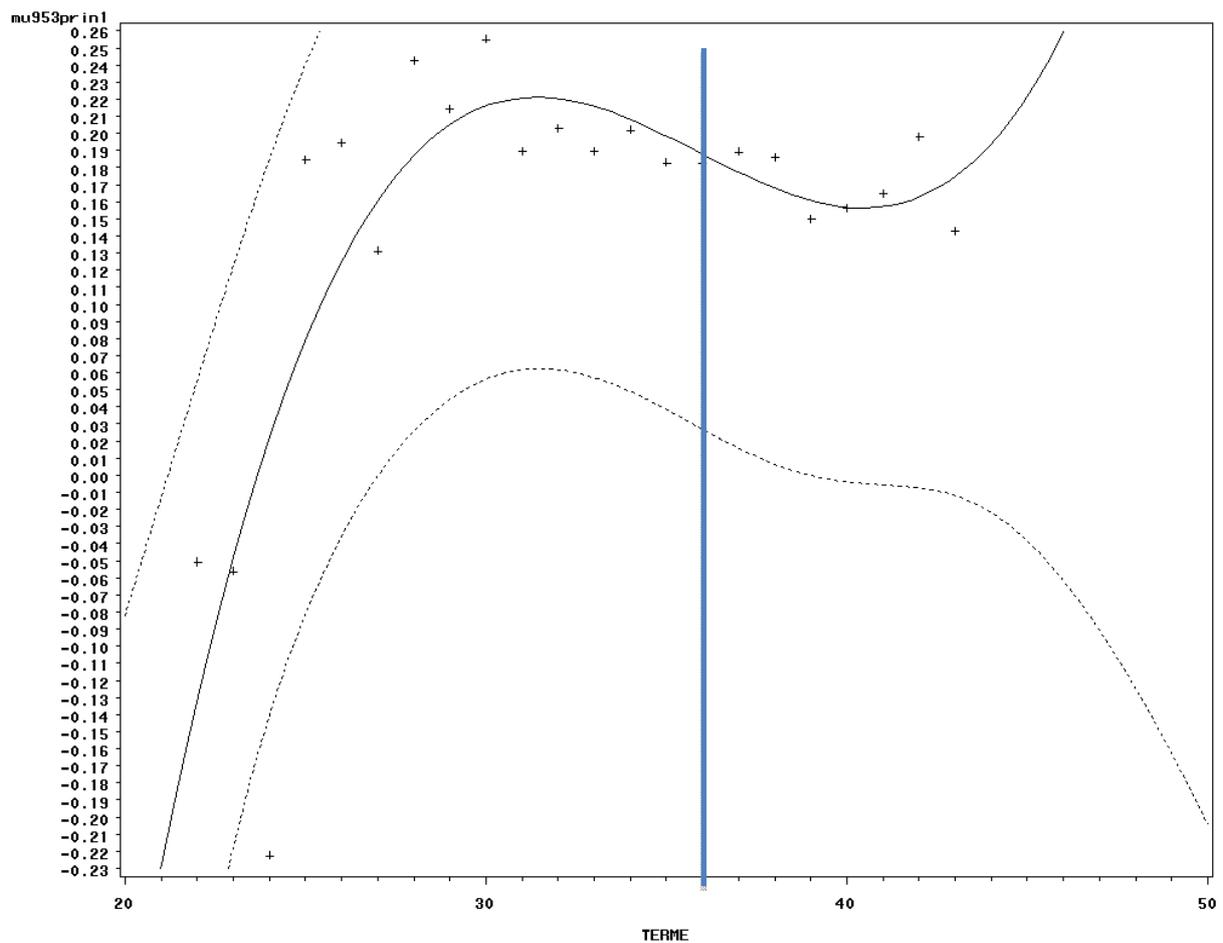
Années 2003-2007							
Classes de ruralité	Effectif	Quintiles du score de désavantage de l'U953					Total
		1	2	3	4	5	
1	Femmes	11 479	5 399	10 205	318	10 338	37 739
	Codes géo PMSI	35	19	6	2	6	71
2	Femmes	240	1 498	2 543	2 084	6 274	12 639
	Codes géo PMSI	4	6	5	7	7	90
3	Femmes	1 211	2 114	3 305	2 467	5 675	14 772
	Codes géo PMSI	7	16	24	18	20	52
4	Femmes	0	237	1 174	1 168	726	3 305
	Codes géo PMSI	0	4	10	18	12	10
Total	Femmes	12 930	9 248	17 227	6 037	23 013	68 455
	Codes géo PMSI	46	45	45	45	45	226

Statistique **Prob.**
Khi-2 <0,0001

Source : DATAR, U953 et Réseau Périnatal de Bourgogne. Réalisation : Francis Michaut

Le score de **désavantage** est associé à des taux importants de prématurité par une courbe en U impliquant le 2^{ème} et 5^{ème} quintile. L'analyse multiniveaux confirme ainsi les associations obtenues dans le chapitre 7 sur la distance sociale. La présence significative du 5^{ème} quintile est une association connue entre la prématurité et le bas niveau socio-économique. Un examen de la relation entre le score et le terme sans considération géographique (figure 13) montre que la relation est en forme de Z : on retrouve des moyennes de score de désavantage très basses et très hautes dans les termes prématurés.

Figure 13: Moyenne du score U953 par terme d'accouchement en Bourgogne en 2006



Une croix représente la moyenne du score pour le terme en abscisse, la courbe continue représente la moyenne et les courbes discontinues représentent l'intervalle de confiance de la moyenne à 95%.

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne, INSERM U953. Réalisation : Francis Michaut.

Par ailleurs il existe une relation entre la distance domicile-maternité et le score de désavantage (tableau 57) : les classes extrêmes sont très représentées dans la périphérie proche des maternités, alors que les classes moyennes le sont plus à distance des maternités (et donc des grands centres urbains).

Tableau 57 : relation entre distance domicile-maternité la plus proche et le désavantage social, en Bourgogne à l'échelle du code géo PMSI.

Années 2003-2007							
Temps (min)	Effectif	Quintiles du score de désavantage de l'U953					Total
		1	2	3	4	5	
0-15	Femmes	6 849	4 143	12 641	1 552	18 009	43 194
	Codes géo PMSI	27	10	9	6	19	71
15-30	Femmes	5 556	4 446	3 337	3 187	2 794	19 320
	Codes géo PMSI	18	21	24	16	11	90
30-45	Femmes	525	594	1 249	1 003	2 210	5 581
	Codes géo PMSI	1	9	11	17	14	52
45+	Femmes	0	65	0	295	0	360
	Codes géo PMSI	0	2	1	6	1	10
Total	Femmes	12 930	9 248	17 227	6 037	23 013	68 455
	Codes géo PMSI	46	42	45	45	45	223

Statistique **Prob.**
Khi-2 <0,0001

Source : Réseau Périnatal de Bourgogne et U953. Réalisation : Francis Michaut

Une première explication possible est que le score de désavantage capte une fraction émergente des femmes favorisées notamment professionnellement, débutant une grossesse plus tardive, ayant une moindre fécondabilité et recourant à l'aide technique de Procréation Médicalement Assistée, résidant dans les couronnes péri-urbaines (entre 15 et 40 km sur la carte 31). Une seconde explication pourrait être que des femmes particulièrement désavantagées soient isolées dans ces territoires organisés pour des personnes favorisées (par exemple ne pas avoir de voiture dans un territoire organisé autour d'une grande dépendance de la voiture personnelle et proposant peu de transport en commun), et que cet isolement soit à l'origine de plus d'accouchements prématurés.

9.4.2.Limites méthodologiques des résultats

Les analyses réalisées reposent sur toute une gamme d'approximations qu'il est nécessaire de réaliser lorsque l'on dispose d'informations insuffisamment précises. L'hypothèse qui fonde ces approximations a souvent reposé sur la stabilité des données sur la période d'étude 2000-2009. En utilisant le recensement général de population 2006, les typologies de l'espace rural de 2007, les données des réseaux de proximité de 2009, et la base des données communales des équipements

sanitaires 2010, et l'ayant affecté aux années d'étude, nous faisons l'hypothèse que ces données sont approximativement stables, ce qui resterait à vérifier.

La distance à la maternité la plus proche n'est pas un risque significatif dans notre analyse multiniveaux. De même, les variables d'environnement : altitude, distance aux médecins de proximité et aux pharmacies et les distances aux services d'urgences, ne sont pas significatives. Cela peut être dû à une absence d'effet de ces éléments de l'environnement, ou à des informations erronées ou imprécises, ou à l'effet de la discrétisation, ces 2 derniers s'inscrivant dans les limites méthodologiques. Les informations dont nous disposons sont issues de bases de données PMSI ou INSEE qui peuvent être ponctuellement erronées (un professionnel peut être enregistré à un mauvais endroit par exemple). Leur vérification est laborieuse, et certaines (concernant la santé notamment) sont anonymes donc impossible à vérifier. Les informations dont nous disposons sont parfois recueillies sur des périodes temporelles différentes. Nous avons analysé les naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009. Nous avons des données de santé de 2000 à 2009. Les données des réseaux de proximité étaient limitées à 2009. Par la loi des grands nombres, nous espérons que l'effet des erreurs ponctuelles et des différentes périodes disparaisse dans la masse des informations traitées à l'échelle régionale. Les informations dont nous disposons peuvent manquer de précisions. La distance au médecin généraliste par exemple peut ne pas être significative car l'élément pertinent serait le suivi adapté à la situation obstétricale de la patiente comme l'a recommandé l'HAS. Les pathologies les plus graves au cours de la grossesse nécessitent un suivi continu ou ponctuel par un gynéco-obstétricien, alors que les grossesses non compliquées sont suivies par une sage-femme ou un médecin généraliste. La distance au praticien le plus adapté peut être effacée lorsque l'on teste simplement la distance des mères aux praticiens les plus proches.

La discrétisation permet mathématiquement de résonner plus facilement sur des probabilités que ne le permet des variables continues. La prématurité étant un phénomène "discret" (oui ou non), la discrétisation de variables explicatives continues en variables discrètes ordonnées permet un calcul plus stable. Dans d'autres cas la relation n'est pas linéaire mais en U par exemple, alors la discrétisation présente un grand intérêt. Mais cette transformation des données peut se faire au détriment de la précision de l'information originale, ce qui peut être une première raison d'une absence d'effet. Ensuite, la discrétisation est réalisée soit sur la forme de la relation entre la variable continue et la variable à expliquer, soit sur des classes d'effectif égal, soit selon un découpage résultant d'études antérieures. Utiliser une méthode alors qu'une autre serait plus pertinente est une source d'erreur et une seconde explication d'une absence d'effet. Mais à l'inverse, les possibilités de tests sont limitées (en prenant une erreur de première espèce de 5%, si nous réalisons

100 tests sur des relations qui n'existent pas, nous en trouverions 5 significatifs). Il n'est donc pas possible de tester tous les modèles possibles combinant les 3 méthodes de discrétisation décrites ci-dessus pour chacune des variables. Le bon sens et l'expérience guident souvent le mode de discrétisation. Concernant les analyses multiniveaux, le logiciel HLM6 ne permet pas de tester les interactions entre variables, et nous nous sommes écartés des conditions optimales d'effectif.

Enfin, une dernière explication peut être un problème de limites et/ou d'échelle. Les limites imposées, le code postal, n'est en rien une limite vécue par les patientes et en rien une unité concrète dans l'organisation des soins ou les déplacements quotidiens. C'est une échelle imposée par la disponibilité des informations, nous avons vu cela dans les chapitres antérieurs. Nous avons également déjà vu l'effet du MAUP, qui explique pourquoi un certain découpage de l'espace crée ou efface des relations qui existent. **Bien que les effets contextuels agissent à un niveau supérieur à l'effet individuel, rien n'indique qu'ils agissent tous à l'échelle du code postal.** Deux niveaux dans nos analyses multiniveaux sont peut-être insuffisants si certains facteurs contextuels agissent à des échelles plus grandes (IRIS, commune, quartiers) ou plus petites (canton, arrondissement...)

Chapitre 10 : Conclusion générale

Nous avons montré dans ce travail qu'il existait une disparité socio-spatiale de la prématurité en Bourgogne entre 2000 et 2009, et abordé le fonctionnement du territoire par le biais de celui du système de soins et de l'impact de l'environnement sur les accouchements prématurés. Pour cela nous avons utilisé de nombreuses données concernant une centaine de milliers de femmes et appliqué différentes techniques d'analyses, malgré leurs limites en terme d'échelle, de référentiel spatial, et de précision et malgré les arbitrages conformément à nos objectifs. Des zones à haut risque (clusters) ont ainsi été identifiées : dans l'Yonne, le territoire allant de Joigny à Tonnerre ; dans la Nièvre entre Tannay et Nevers ; dans la Côte-d'Or entre Dijon et Beaune ; dans la Saône-et-Loire autour de Paray-le-Monial ; et enfin l'Auxois entre la Côte-d'Or et la Saône-et-Loire. Contrairement à certaines données statistiques brutes, dans les analyses multiniveaux la prématurité n'a pas été significativement associée à la répartition de l'offre de soins (distances aux maternités, à la médecine de proximité, aux pharmacies, aux services des urgences), ni directement aux restructurations hospitalières et à la diminution du nombre de maternités. Par contre, ces analyses dévoilent que la disparité spatiale des accouchements prématurés est le reflet de la disparité spatiale du désavantage socio-économique. La répartition du 5^{ème} quintile de score de désavantage de l'unité INSERM U953 explique une grande partie des disparités constatées de la prématurité. Les territoires ruraux les plus profonds, majoritairement peuplés par les classes moyennes, sont probablement moins sensibles au risque de prématurité. Aux côtés des villes où réside une grande partie des populations les plus défavorisées, nous avons interprété l'association de la prématurité et d'une sous-population au contraire favorisée et localisées en zones péri-urbaines (15-30 km), comme signalant l'émergence d'une catégorie de femmes débutant tardivement leur grossesse dans un contexte biologique de moindre fécondabilité. Une autre explication pourrait être l'isolement de femmes défavorisées au sein de territoires favorisées. Enfin, le Morvan, ce massif central de moyenne montagne, avec des accès difficiles en hiver, et une organisation des déplacements et des urgences sanitaires problématiques, présente des signes d'isolement du reste de la Bourgogne. Comme souvent en épidémiologie, les odds-ratios ajustés des facteurs contextuels sont faibles (1,1 à 1,4) par rapport à des risques médicaux individuels, mais une plus grande population y est exposée. Avec ces résultats nous avons atteint nos objectifs initiaux et ouvert la voie à des études complémentaires.

Nos travaux auraient eu un bénéfice à être réalisés à d'autres échelles plus adaptées à notre problématique, tels les bassins de vie. Pour cela les données recueillies en routine (PMSI notamment) devraient trouver un nouvel équilibre entre précision et confidentialité, de sorte à ne pas imposer

une échelle d'étude. Des études comparables à la nôtre devraient être menées en utilisant d'autres techniques d'analyse spatiale, telles que la définition d'un espace continu pour s'affranchir du MAUP, ou la régression spatiale, dont le défaut dans les logiciels à notre disposition est de ne pas prendre en compte plusieurs niveaux d'agrégation des données, mais permettrait de mieux intégrer la proximité réciproque des données. Ces études devraient être conduites à partir de données "synchrones" (recueillies sur une même période) et mieux contrôlés (incluant les facteurs de risque qui nous ont manqué) dans la gamme des données de santé, dans celle d'offre de soins et dans celle des données socio-économiques. Elles permettraient de mieux caractériser le fonctionnement du territoire saisi par des données dès lors plus cohérentes.

Le Morvan devrait faire l'objet d'une étude géographique approfondie dans son contexte spatial, avec ses difficultés liées à son support physique et ses connexions avec les territoires adjacents. Ce massif est artificiellement partagé entre 4 territoires de santé et de ce fait son organisation sanitaire y est probablement rendue complexe. Dans ce contexte de restructuration hospitalière, le rendre indépendant dans un territoire de santé propre Autunois-Morvan y serait discuté. Un recueil spécifique des données de santé concernant les populations qui résident à proximité de la région Bourgogne, et celles où les accouchements hors région sont fréquents (et, réciproquement, celles des territoires extra-régionaux où les accouchements en Bourgogne sont importants), permettraient d'éviter de négliger un quart des codes géo PMSI de nos analyses. Des études devraient aussi être menées concernant la prise en charge des enfants prématurés. Analyser la corticothérapie anténatale bien conduite de la femme ainsi que l'adaptation de la maternité d'accueil si besoin par un transfert intra-utérin serait un complément intéressant à nos travaux, avec l'appui d'une étude des dossiers cliniques afin d'apprécier les délais courts et les contre-indications éventuelles. Les effets attribuables aux différentes modalités de prise en charge dans les maternités bourguignonnes et la responsabilité des différents facteurs de risque de la prématurité (vasculaires, hémorragiques, infectieux) y seraient aussi débattus. Enfin, et c'est probablement le plus importants, une attention particulière devrait être portée à l'égard des différents clusters identifiés dans nos travaux. Différentes modalités sont possibles en concertation avec les professionnels de santé concernés : en instaurant un dialogue avec les élus et les décideurs en charge de ces territoires, en adaptant la planification sanitaire à travers le schéma régional d'organisation sanitaire et médico-sociale, et en définissant des actions à mener pour corriger ou compenser les facteurs de risque associés aux taux importants d'accouchements prématurés dans ces territoires.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Arrègle J-L. Les modèles linéaires hiérarchiques : 1. principes et illustration. *M@n@gement*, 2003, 6(1): 1-28.

Badeyan G, Wcislo M, Bussière E, Lordier A, Matet N. La situation prénatale en France en 1998. *DREES, Etudes et Résultats*; 73, juillet 2000.

Benach J, Yasui Y. Geographical patterns of excess mortality in Spain explained by two indices of deprivation. *J Epidemiol Community Health*. 1999 Jul;53(7):423-31.

Blondel B, Bréart G. Home visits during pregnancy: consequences on pregnancy outcome, use of health services, and women's situations. *Semin Perinatol*. 1995 Aug;19(4):263-71.

Blondel B, Kermarrec M. Enquête nationale périnatale 2010. Les naissances en 2010 et leur évolution depuis 2003. Rapport. 132 p. Unité de Recherche Epidémiologique en Santé Périnatale et Santé des Femmes et des Enfants, INSERM - U. 953. 2011.

Blondel B, Supernant K, Du Mazaubrun C, Bréart G. Enquête nationale périnatale 2003, situation en 2003 et évolution depuis 1998. Unité de Recherches Epidémiologiques en Santé Périnatale et Santé des Femmes, INSERM - U. 149. Février 2005.

Boursin AL. La prise en charge de la femme enceinte et de son enfant en Bourgogne. 166 p. Mémoire : faculté de science économique et de gestion : Dijon : 2010.

Buekens P, Alexander S, Boutsen M, Blondel B, Kaminski M, Reid M. Randomised controlled trial of routine cervical examinations in pregnancy. European Community Collaborative Study Group on Prenatal Screening. *Lancet*. 1994 Sep 24;344(8926):841-4.

Carey JC, Klebanoff MA, Hauth JC, Hillier SL, Thom EA, Ernest JM, Heine RP, Nugent RP, Fischer ML, Leveno KJ, Wapner R, Varner M. Metronidazole to prevent preterm delivery in pregnant women with asymptomatic bacterial vaginosis. National Institute of Child Health and Human Development Network of Maternal-Fetal Medicine Units. *N Engl J Med*. 2000 Feb 24;342(8):534-40.

Chaix B. Modélisation des effets de contexte sur la santé et le recours aux soins. 145 p. Thèse : Santé publique et sciences de l'information biomédicale : Paris VI, Pierre et Marie Curie : 2004.

Coldefy M, Com-Ruelle L, Lucas-Gabrielli V. Distances et temps d'accès aux soins en France métropolitaine. *DREES IRDES, Etudes et Résultats N° 764* ; juin 2011.

Colton T, Kayne HL, Zhang Y, Heeren T. A metaanalysis of home uterine activity monitoring. *Am J Obstet Gynecol*. 1995 Nov;173(5):1499-505.

Combiér E, Zeitlin J, de Courcel N, Vasseur S, Lalouf A, Amat-Roze JM, de Pouvourville G. Choosing where to deliver: decision criteria among women with low-risk pregnancies in France. *Soc Sci Med*. 2004 Jun;58(11):2279-89.

Combiér E, Zeitlin J, Le Vaillant M, De Pouvourville G. Les disparités interrégionales de l'offre de soins sont-elles légitimes ? Le cas de la périnatalité. 271 p. Rapport du CREGAS. Convention ENSP/MIRE N°17/99. 2001.

Cornet B, Métral P, Gouyon JB. Current networks in perinatal care. From practice to theory... Arch Pediatr. 1999 Jul;6(7):794-8.

Cornet B, Gouyon JB, Binquet C, Sagot P, Ferdynus C, Metral P, Quantin C; Comité De Pilotage Du Réseau Périnatal De Bourgogne. Using discharge abstracts as a tool to assess a regional perinatal network. Rev Epidemiol Sante Publique. 2001 Dec;49(6):583-93.

Crowley PA. Antenatal corticosteroid therapy: a meta-analysis of the randomized trials, 1972 to 1994. Am J Obstet Gynecol. 1995 Jul;173(1):322-35.

Crowther CA. Prevention of preterm birth in multiple pregnancy. Baillieres Clin Obstet Gynaecol. 1998 Mar;12(1):67-75.

De Courcel N. Les flux de populations dans le cas de la périnatalité, exemple de la Nièvre. 90 p. Mémoire : Université Paris-X-Nanterre : juin 2002.

Duncan C, Jones K, Moon G. Health-related behaviour in context: a multilevel modelling approach. Soc Sci Med. 1996 Mar;42(6):817-30.

Eibner C, Sturm R. US-based indices of area-level deprivation: results from HealthCare for Communities. Soc Sci Med. 2006 Jan;62(2):348-59. Epub 2005 Jul 21.

Expertise Collective INSERM. Grande Prématuration : dépistage et prévention du risque. 1997.

Falissard B. Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie. Paris : Masson. 2005.

Fautrier M-H. Articulation des réseaux périnatals de proximité sur un territoire. Exemple de la Bourgogne. Mémoire : ingénierie de l'organisation de santé et de l'action sociale : Université de Marne la Vallée : 2006.

Fotheringham S, Brunson C, Charlton M. Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. Sage Publications. 2000.

Fotheringham S, Brunson C, Charlton M. Geographically weighted regression: The analysis of spatially varying relationships. Wiley. 2002.

Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. The Lancet 2008 ; 371 :75-84.

Grasland C. The Hypercard project. A smoothing method based on multiscalar neighbourhood functions of potential. 1996.

Guy M. L'habitat rural en Bourgogne. Rapport du Conseil Economique et Social du Conseil Régional de Bourgogne. 49 p. 2007.

Haute Autorité de Santé. Suivi et orientation des femmes enceintes en fonction des situations à risque identifiées. Recommandations professionnelles. 42 p. 2007.

Haute Autorité de Santé. Grossesse à risque : l'orientation des femmes enceintes entre les maternités en vue de l'accouchement. Recommandations de bonnes pratiques. 50 p. 2009.

Haute Autorité de Santé. Mesure de la longueur du col de l'utérus par échographie endovaginale. Rapport d'évaluation. Mai 2010.

Holt D, Steel D, Tranmer M, Wrigley N. Aggregation and ecological effects in geographically based data. *Geographical Analysis*, 1996, 28, 244–261.

Hueston WJ, Knox MA, Eilers G, Pauwels J, Lonsdorf D. The effectiveness of preterm birth prevention educational programs for high-risk women: a meta-analysis. *Obstet Gynecol*, 1995 86, (4):705-712.

Hyenne A. Apport de l'information géographique à la planification sanitaire : la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en Bourgogne. 195 p. Thèse : sciences de l'information géographique : université de Marne-la-Vallée : 2006.

INSEE Bourgogne. Mesurer la pauvreté et la précarité en Bourgogne. Dimension n°113, octobre 2004.

Jarman B. Identification of underprivileged areas. *British Medical Journal*, 1983 :286 : 1705–1709.

Jordan H, Roderick P, Martin D. The Index of Multiple Deprivation 2000 and accessibility effects on health. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2004 : 58 : 250–257.

LA REVUE PRESCRIRE. Menace d'accouchement prématuré. 2002, 22 (232) : 676-86.

Larroque B, Ancel PY, Marret S, Marchand L, André M, Arnaud C, Pierrat V, Roze JC, Messer J, Thiriez G, Burguet A, Picaud JC, Bréart G, Kaminski M for the EPIPAGE study group. Neurodevelopmental disabilities and special care of 5-years-old children born before 33 weeks of gestation (the EPIPAGE Study) : a longitudinal cohort study. *Lancet* 2008 : 371 : 813-20.

Lasbeur L, Kaminski M, Ancel P-Y, Du Mazaubrun C, Zeitlin J. Analyser les inégalités socio-économiques de santé à partir des données du recensement. L'exemple de la grande prématurité à Paris-Petite couronne. Éditions Institut National d'Etudes Démographiques. *Population*. 2006/4 - Volume 61. 567-584.

Martin D. Extending the automated zoning procedure to reconcile incompatible zoning systems. *International Journal of Geographical Information Science*, 2003, 17(2), 181–196.

McDonald HM, O'Loughlin JA, Vigneswaran R, Jolley PT, Harvey JA, Bof A, McDonald PJ. Impact of metronidazole therapy on preterm birth in women with bacterial vaginosis flora (*Gardnerella vaginalis*): a randomised, placebo controlled trial. *Br J Obstet Gynaecol*. 1997 Dec;104(12):1391-7.

MEDICAL RESEARCH COUNCIL/ROYAL COLLEGE OF OBSTETRICIANS AND GYNAECOLOGISTS. Final report of the Medical Research Council/Royal College of Obstetricians and Gynaecologists multicentre randomised trial of cervical cerclage. MRC/RCOG Working Party on Cervical Cerclage. *Br J Obstet Gynaecol*. 1993 Jun;100(6):516-23.

Morris R, Carstairs V. Which deprivation? A comparison of selected deprivation indexes. *Journal of Public Health Medicine*, 1991, 13, 318–326.

Openshaw S. *The Modifiable Areal Unit Problem*. Norwich: Geo Books. 1984.

Pickett KE, Pearl M. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health outcomes: a critical review. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 2001, 55: 111–122.

Pilkington H, Blondel B, Papiernik E, Cuttini M, Charreire H, Maier RF, Petrou S, Combier E, Kunzel W, Bréart G, Zeitlin J, for the MOSAIC group 1. Distribution of maternity units and spatial access to specialised care for women delivering before 32 weeks of gestation in Europe. *Health & Place* 2010; 16 : 531–538.

Quantin C, Bouzelat H, Allaert FA, Benhamiche AM, Faivre J, Dusserre L. Automatic record hash coding and linkage for epidemiological follow-up data confidentiality. *Methods Inf Med*. 1998 Sep;37(3) : 271-7.

Pons E, Grémy F. La sécurité et la qualité de la grossesse et de la naissance : Pour un nouveau plan périnatalité. Rapport du Haut Comité de Santé Publique. 1994.

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*. 2009 Jan 22 ; 9-33.

Roberts D, Dalziel S. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth (Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 2006 ; 3.

Roussel P. Les restrictions de participation à la vie sociale des adultes de 20 à 59 ans. Une exploitation de l'enquête HID 1999. Centre Technique National d'Etudes et de Recherches sur les Handicaps et les Inadaptations. 167 p. Paris. 2004.

Roussot A. Le recours aux services d'urgences préhospitalières et extrahospitalières dans l'Autunois-Morvan. Étude géographique. 84 p. Mémoire : géographie de la santé : Université de Paris X Nanterre : 2009-2010.

Sagot P. Qu'est-ce qu'une « vraie » menace d'accouchement prématuré ? *Gynécol Obstét & Fertil* 2002 ;30 :559-61.

Sagot P, Gouyon-Cornet B, Gouyon JB. The P.M.S.I. Enlargement: Evaluation System of Perinatal Care Networks in Bourgogne, France. *Gynecol Obstet Fertil*. 2003 Feb;31(2):162-6.

Salomez JL, Lacoste O. Du besoin de santé au besoin de soins - La prise en compte des besoins en planification sanitaire. *Hérodote*. 1999; n°92: 101-120.

Singh GK. Area deprivation and widening inequalities in US mortality, 1969–1998. *American Journal of Public Health*, 2003, 93, 1137–1143.

Sui DZ, Giardino J. Application of GIS in environmental equity analysis: A multi-scale and multi-zoning scheme study for the City of Houston, Texas, USA. In *GIS/LIS'95, Annual Conference and Exposition Proceedings*, Nashville, TN, 1995, Vol. II, pp. 950–959.

Swift A, Liu L, Uber J. Reducing MAUP bias of correlation statistics between water quality and GI illness. *Computers, Environment and Urban Systems*, March 2008, Volume 32, Issue 2: 134-148.

Tobler W. Frame independent spatial analysis. In M. Goodchild & S. Gopal (Eds.), *Accuracy of spatial databases*, pp. 115–122. London: Taylor and Francis. 1989.

Van Beurden A, Douven W. Aggregation issues of spatial information in environmental research. *International Journal of Geographical Information Science*, 1999, 13(5), 513–527.

Vilain A, De Peretti C, Herbet JB, Blondel B, 2005. La situation périnatale en 2003. DREES, Etudes et Résultats, 2005, (383) ; 1-7.

Wong D. Aggregation effects in geo-referenced data. In S. Arlinghaus, D. Griffith, W. Drake, & J. Nystuen (Eds.), Practical handbook of spatial statistics, 1996, pp. 83–106. CRC Press.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	11
PREMIERE PARTIE	17
Chapitre 1 Définition du problème étudié : la prématurité	19
1.1. Définition du problème de santé étudié	19
1.1.1. Définition de la prématurité	19
1.1.2. Définition de la menace d'accouchement prématuré	20
1.1.3. Les limites	20
1.1.3.1. Accouchement à terme	20
1.1.3.2. Fausse couche tardive, IMG, MFIU	20
1.1.3.3. La prématurité provoquée	21
1.1.4. Le problème de santé publique posé par la prématurité	21
1.2. Diagnostiquer une MAP	22
1.3. Prévenir la prématurité	23
1.3.1. Facteurs de risque connus	23
1.3.1.1. La prématurité spontanée	23
1.3.1.2. La prématurité induite	25
1.3.2. Interventions thérapeutiques expérimentées	25
1.4. Diminuer les complications	27
1.4.1. Les complications de la prématurité	27
1.4.2. Corticothérapie et naissance en maternité de niveau 3	28
1.4.3. Conséquences sur la collaboration professionnelle	28
1.5. Conclusion	29
CHAPITRE 2 : La Bourgogne	31
2.1. Relief	31
2.2. Le climat	33
2.3. Quatre départements inégaux	33
2.4. Peuplement	34
2.5. Economie	36
2.6. Ruralité	37
2.7. Dynamiques centrifuges	38
2.8. Conclusion	38
Chapitre 3 : L'offre de soins périnataux	41
3.1. L'organisation des soins périnataux en France	42
3.1.1. Maternités, services de néonatalogie et niveaux de soins	42
3.1.2. Suivi ambulatoire des femmes :	44
3.1.2.1. Rythme réglementaire des consultations de suivi	44
3.1.2.2. Les professionnels impliqués dans le suivi de grossesse	45

3.1.2.3.	Les différents lieux de suivi de grossesse	45
3.1.2.4.	Choix de la maternité d'accouchement.....	46
3.1.3.	Pour les urgences obstétricales inopinées : implication des services d'urgences.....	46
3.2.	Organisation des soins périnataux en Bourgogne : des inégalités spatiales accusées.....	47
3.2.1.	Les maternités.....	49
3.2.1.1.	Localisation des maternités, évolution en nombre depuis 1990.....	49
3.2.1.2.	Niveau des maternités.....	52
3.2.2.	Les médecins libéraux.....	54
3.2.2.1.	Le répertoire ADELI 2009.....	54
3.2.2.2.	Le conseil national de l'ordre des médecins.....	54
3.2.3.	Les réseaux périnataux régional et de proximité.....	57
3.2.4.	Les officines de pharmacie.....	57
3.2.5.	Les services d'urgences, SAMU, SDIS, Ambulances.....	60
3.2.5.1.	Les services d'urgence.....	60
3.2.5.2.	Les Services départementaux d'incendie et de secours et les ambulances.....	60
3.3.	Conclusion.....	62
DEUXIEME PARTIE		63
Chapitre 4 : Prématurité en Bourgogne.....		65
4.1.	Matériel : le PMSI standard et le PMSI élargi.....	65
4.1.1.	Analyse des fuites avec le PMSI.....	65
4.1.2.	Exclusions des codes géo PMSI pour taux de fuites élevé.....	66
4.1.2.1.	Les fuites hors Bourgogne de 2004 à 2009.....	69
4.1.2.2.	Les fuites hors Bourgogne en 2009 seule.....	77
4.2.	Répartition des accouchements prématurés et des naissances hors Bourgogne.....	77
4.3.	Analyse des autocorrélations spatiales et recherche des clusters.....	79
4.4.	Conclusion.....	80
Chapitre 5 : Qualité des données et référentiels spatiaux.....		83
5.1.	Les données de santé.....	83
5.1.1.	Les biais de mesure de l'état de santé.....	83
5.1.2.	Le PMSI standard et le PMSI élargi.....	84
5.1.3.	La base de données du Réseau Périnatal de Bourgogne.....	85
5.1.4.	Réseaux de proximité.....	86
5.1.5.	L'enquête nationale périnatale.....	87
5.2.	Les questions d'échelles et de territoire d'étude.....	87
5.2.1.	Une échelle imposée : le code géographique PMSI.....	87
5.2.2.	Les territoires d'étude.....	88
5.3.	Les problèmes des découpages du territoire : le MAUP (<i>Modifiable Area Unit Problem</i>).....	89
5.3.1.	Définition.....	89
5.3.2.	Présentation du problème.....	90
5.3.3.	Solutions proposées.....	94
5.4.	Les données environnementales.....	96
5.4.1.	Données agrégées : le recensement général de la population de l'INSEE.....	96
5.4.2.	Répertoire des professionnels de santé : ADELI.....	97
5.5.	Conclusion.....	98

TROISIEME PARTIE.....	99
Chapitre 6 : Accessibilités aux structures de soins et dynamique de l'offre.....	101
6.1. Distance domicile-maternité la plus proche.....	101
6.2. Distance domicile-maternité réellement parcourue.....	105
6.3. Trajet habituel domicile-maternité	106
6.3.1. Le trajet habituel pour accoucher	106
6.3.2. Le trajet habituel pour les soins	107
6.3.3. Les trajets habituels	107
6.3.4. La part des trajets habituels pour les soins.....	108
6.3.5. Les moyens de transports pour accoucher	109
6.3.6. En conclusion.....	110
6.4. Ce qui augmente les temps de trajet	110
6.4.1. Le relief de la Bourgogne, territoire de contrastes	110
6.4.2. Le réseau routier	111
6.4.3. La neige et l'altitude.....	113
6.4.4. Le brouillard et la pluie	114
6.4.5. La ruralité	116
6.5. Conclusion	119
Chapitre 7 : La distance socio-économique	121
7.1. La relation entre contexte socio-économique et prématurité.....	121
7.2. Le recours aux données agrégées	123
7.3. Construction des scores de désavantage	123
7.3.1. Recherche bibliographique et scores retenus.....	124
7.3.2. Matériels et méthodes.....	129
7.3.2.1. Données utilisées	130
7.3.2.2. Méthode de construction des scores	130
7.3.2.3. Problèmes rencontrés.....	131
7.3.3. Rapprochement du score et de la base périnatale.....	132
7.3.4. Résultats.....	132
7.3.4.1. Analyse statistique de la relation entre prématurité et score de désavantage	132
7.3.4.2. Représentation cartographique.....	135
7.3.5. Analyse et discussion des résultats.....	136
7.4. Indice de pauvreté établi d'après l'étude INSEE 2004 « La pauvreté et la précarité en Bourgogne ».....	137
7.5. Conclusion	139
Chapitre 8 : Les réseaux périnatals en Bourgogne	141
8.1. Réseau vertical : objectif, fonctionnement, recueil de données, retour de l'information ..	141
8.1.1. Objectif.....	141
8.1.2. Fonctionnement.....	142
8.1.3. Le recueil d'information : la base de données périnatales	144
8.1.4. Retour de l'information.....	144
8.1.5. Evaluation du réseau vertical.....	144
8.2. Les réseaux de proximité : description et territoires couverts.....	145

8.2.1.	Objectif des réseaux de proximité	145
8.2.2.	Territoires couverts	146
8.2.3.	Fonctionnement	148
8.2.4.	recueil de données et évaluation	148
8.2.5.	retour de l'information vers les acteurs du réseau	148
8.3.	Place des réseaux de proximité dans le territoire bourguignon	149
8.3.1.	Démographie	149
8.3.2.	Une offre de soins inférieure à la moyenne régionale	150
8.3.4.	Les accouchements dans les territoires couverts	157
8.4.	Evaluation des réseaux de proximité bourguignons	165
8.4.1.	Méthode	165
8.4.2.	Proportion des femmes enceintes adhérentes des réseaux de proximité	167
8.4.3.	Difficultés à fixer une limite aux réseaux de proximité	169
8.4.4.	Population adhérentes et actions menées	170
8.4.4.1.	Les caractéristiques de la santé des femmes de ce territoire	170
8.4.4.2.	L'impact du suivi sur l'accouchement et sur l'état de santé des nouveau-nés	172
8.4.4.3.	Etat de santé des mères et des enfants	174
8.4.4.4.	Caractéristiques des prises en charge	175
8.4.4.5.	nouveau-nés issus des femmes suivies	175
8.5.	Diminution du taux de prématurité dans les territoires des réseaux de proximité sur plusieurs années ?	177
8.6.	Conclusion	178
Chapitre 9 : Analyse multiniveaux		179
9.1.	Introduction	179
9.1.1.	Les limites des analyses traditionnelles	179
9.1.1.1.	Intérêt pour les données contextuelles en santé	179
9.1.1.2.	Limites des techniques statistiques habituelles	180
9.1.2.	l'intérêt de l'analyse multiniveaux	181
9.1.2.1.	modélisation	181
9.1.2.2.	Formulation mathématique	181
9.2.	Populations et méthodes	183
9.2.1.	Hypothèses testées :	183
9.2.2.	Méthode :	183
9.2.2.1.	Population de l'étude	184
9.2.2.2.	Variables étudiées	184
9.2.2.3.	Variables explicatives	184
9.1.1.1.1.	Variables individuelles (niveau 1)	184
9.1.1.1.2.	Variables d'environnement (niveau2)	185
9.1.1.1.2.1.	Caractérisation socio-économique	185
9.1.1.1.2.1.1.	Score de désavantage :	185
9.1.1.1.2.1.2.	Caractérisation de la ruralité	186
9.1.1.1.2.2.	Distance aux services de santé	189
9.1.1.1.2.2.1.	Distances à la maternité la plus proche	189
9.1.1.1.2.2.2.	Niveau de la maternité la plus proche	191
9.1.1.1.2.2.3.	Distance aux médecins généralistes, pharmacies et SMUR les plus proches du domicile	193
9.1.1.1.2.2.4.	Couverture par un réseau de proximité	196
9.1.1.1.2.3.	Environnement physique	197

9.1.1.1.2.3.1	Le relief	197
9.1.1.1.2.3.2	Le brouillard	199
9.2.2.4.	Analyses	200
9.3.	Résultats	201
9.3.1.	Prématurité de 22 à <u>36</u> SA	201
9.3.1.1.	Répartition de la prématurité 22-36 SA.....	201
9.3.1.2.	Modèles vides	202
9.3.1.3.	Effet des variables individuelles.....	203
9.3.1.4.	Effet des variables d'environnement.....	205
9.1.1.1.3	Modèle saturé initial au cours de 3 périodes.....	205
9.1.1.1.4	Modèles sur la réunion des 3 périodes	210
9.1.1.1.5	Analyse des résidus	212
9.3.2.	Prématurité de 22 à 32 SA (grande prématurité)	213
9.4.	Principaux résultats et discussion.....	214
9.4.1.	Discussion des résultats	214
9.4.2.	Limites méthodologiques des résultats	219
Chapitre 10 : Conclusion générale		223
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		225
TABLE DES MATIERES		231
TABLE DES TABLEAUX.....		237
TABLE DES FIGURES		239
TABLE DES CARTES		240
TABLE DES ENCADRES		242
TABLE DES SIGLES		243
RÉSUMÉ		246

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : évolution du taux de nouveau-nés prématurés et grands-prématurés en Bourgogne.	11
Tableau 2 : facteurs de risque des accouchements prématurés.	24
Tableau 3 : interventions thérapeutiques tentées contre les accouchements prématurés.....	26
Tableau 4 : Naissances par année et par établissement en Bourgogne de 2000 à 2009. <i>Les maternités aujourd'hui fermées ont leur ligne en pointillé et des années sont manquantes pour celles de Paray-le-Monial, Le Creusot, Montceau-les-Mines et Cosne-sur-Loire.</i>	51
Tableau 5: densité moyenne en France au 1 ^{er} janvier 2007 pour 100 000 habitants.....	55
Tableau 6 : relation entre accouchement isolé (un seul accouchement dans le vecteur code géo PMSI-maternité entre 2004 et 2009) et accouchement prématuré.	70
Tableau 7: Etablissements de niveau 3 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).	70
Tableau 8: Etablissements de niveau 2 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).	71
Tableau 9 : Etablissements de niveau 1 de destination des naissances hors Bourgogne entre 2004 et 2009 (les accouchements isolés ont été exclus).	72
Tableau 10: naissances hors Bourgogne : taux de fuite et taux de prématurité incluant ou ignorant les fuites hors Bourgogne, par code géo PMSI.	75
Tableau 11: expérience tirée du recensement de la ville britannique de Sunderland en 1981.	92
Tableau 12: expérience tirée du recensement 1970 de l'Iowa.....	92
Tableau 13: relation entre distance-temps séparant le domicile et la maternité la plus proche, et accouchement prématuré, en Bourgogne.	104
Tableau 14: relation entre distance-temps séparant le domicile et la maternité choisie, et accouchement prématuré, en Bourgogne.	105
Tableau 15: relation entre distance-temps et accouchement grand prématuré en Bourgogne.....	105
Tableau 16: distance entre le lieux de domicile et d'accouchement.....	107
Tableau 17: Motifs et temps quotidiens de déplacement selon la situation vis-à-vis du travail, en minutes.....	108
Tableau 18 : Accès aux transports en commun (TC), possession d'une voiture, du permis de conduire en fonction du lieu d'habitation (en %).	109
Tableau 19: déterminants socio-économiques et suivi de grossesse : surveillance prénatale et issue de la grossesse selon les ressources du ménage ⁽¹⁾	121
Tableau 20: déterminants socio-économiques et issu de la grossesse : caractéristiques sociales et surveillances des femmes ayant des difficultés financières pour se faire suivre ⁽¹⁾	122

Tableau 21: les différentes variables des 5 index étudiés par Morris et Carstairs en 1991.	126
Tableau 22: l'Index of Multiple Deprivation (IMD) 2000 et ses 33 variables tirés de 6 grands domaines de désavantage.	127
Tableau 23: Variables tirées du recensement utilisées pour l'étude des inégalités socio-économiques par Lasbeur L, Kaminski M, Ancel P-Y, Du Mazaubrun C, Zeitlin J, 2006.....	128
Tableau 24 : les variables utilisées par Havard S et al. 2008.....	129
Tableau 25 : Relations entre score de désavantage et prématurité :.....	132
Tableau 26 : Relation entre score de désavantage et grande prématurité (terme \leq 32 SA) :.....	133
Tableau 27 : Relation entre score de désavantage et les différents degrés de prématurité.....	133
Tableau 28 : Relation entre score de désavantage et prématurité dans la population des naissances uniques.....	134
Tableau 29: Relations entre score de désavantage et prématurité après exclusion des codes PMSI dont le taux de naissances hors Bourgogne est supérieur ou égal à 6%.	134
Tableau 30. Comparaison des territoires couverts (dans rx prox) et non couverts par les réseaux de proximité (hors rx prox).....	149
Tableau 31: densités de professionnels de santé périnatale.	150
Tableau 32. Comparaison des territoires couverts (Dans rx prox) et non couverts (Hors rx prox) par les réseaux de proximité.....	153
Tableau 33. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité. ...	153
Tableau 34. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité. ...	154
Tableau 35. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité (niveau scolaire acquis au terme du processus scolaire).	154
Tableau 36. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité. ...	155
Tableau 37. Comparaison des territoires couverts et non couverts par les réseaux de proximité. ...	155
Tableau 38. Caractéristiques des mères ayant accouché en Bourgogne en 2009, selon qu'elles sont domiciliées ou non dans le territoire couvert par les réseaux de proximité.	160
Tableau 39. Résultats réalisés sans les codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%. Seuls les résultats divergents des précédents sont présentés.	161
Tableau 40. Caractéristiques des nouveau-nés nés en Bourgogne en 2009, selon que leurs mères soient domiciliées ou non dans le territoire couvert par les réseaux de proximité.	164
Tableau 41. Résultats réalisés sans les codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%. Seuls les résultats divergents des précédents sont présentés.	165
Tableau 42. Chaînage des bases de données des réseaux de proximité en 2009 et de la base de données du Réseau périnatal de Bourgogne.	166

Tableau 43. Age et terme d'accouchement des femmes suivies par les réseaux de proximité en 2009.	170
Tableau 44. Caractéristiques de femmes suivies par les réseaux de proximité en 2009.....	171
Tableau 45. Comparaison des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.	172
Tableau 46. Résultats divergents après exclusions des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%, concernant les mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.	174
Tableau 47. Comparaison des nouveau-nés des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.	175
Tableau 48. Résultats divergents après exclusions des codes postaux où les naissances hors Bourgogne égalent ou dépassent 6%, concernant les nouveau-nés des mères suivies et non suivies, domiciliées dans les territoires couverts par les réseaux de proximité, accouchées en 2009.....	176
Tableau 49. Comparaison des différentes méthodes d'estimation du taux d'accouchement prématuré en Bourgogne.	177
Tableau 50: codage de la typologie des espaces ruraux.....	188
Tableau 51: distances temps à la maternité la plus proche calculées à partir des centroïdes de chaque commune.....	190
Tableau 52: distance euclidienne aux services de santé.....	193
Tableau 53: distances à l'offre de soins.	193
Tableau 54: codage des distances à l'offre de soins.	193
Tableau 55: distribution des altitudes des chefs-lieux en Bourgogne.	197
Tableau 56 : relation entre la ruralité et le désavantage social, en Bourgogne à l'échelle du code géo PMSI.....	217
Tableau 57 : relation entre distance domicile-maternité la plus proche et le désavantage social, en Bourgogne à l'échelle du code géo PMSI.	219

TABLE DES FIGURES

Figure 1 - Titre en première page du journal L'Yonne Républicaine.....	41
Figure 2: modélisation linéaire de la liaison entre le taux de prématurité (diagnostic PMSI) et le taux de naissances hors région entre 2004 et 2009, et à l'échelle du code PMSI (femmes résidant en Bourgogne, après exclusion des accouchements isolés).	73

Figure 3: effet d'échelle et effet de zonage dans le MAUP.....	91
Figure 4: découpage quadratique du territoire comparé au découpage imposé par les unités administratives.....	95
Figure 5: Distribution des durées quotidiennes de déplacement au sein de la population.	108
Figure 6: Naissances en 2009 en Bourgogne issues de mères résidant dans les territoires <u>non couverts</u> par un réseau de proximité, par niveau de maternité et par terme de naissance (n=13 551)...	151
Figure 7: Naissances en 2009 en Bourgogne issues de mères résidant dans les territoires couverts par un réseau de proximité, par niveau de maternité et par terme de naissance (n=2 298)	152
Figure 8: Analyse en Composantes Principales (ACP) des variables socio-économiques caractérisant les territoires couverts par les Réseaux Périnataux de Proximité de Bourgogne à l'échelle du code postal. Les valeurs propres sont 25% pour l'axe 1 et 22% pour l'axe 2.	157
Figure 9. Taux de césarienne des grossesses en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.....	162
Figure 10. Taux de césarienne des grossesses <u>à bas risque</u> en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.....	163
Figure 11. Taux de césarienne des grossesses <u>à risque</u> en 2009 en Bourgogne, selon que les femmes sont domiciliées dans les zones couvertes ou non par un réseau de proximité.....	163
Figure 12: Distribution des altitudes des chefs-lieux en Bourgogne.....	198
Figure 13: Moyenne du score U953 par terme d'accouchement en Bourgogne en 2006.....	218

TABLE DES CARTES

Carte 1 : relief de la région Bourgogne, principales villes et principal réseau routier.....	32
Carte 2 : peuplement de la Bourgogne	35
Carte 3: Les territoires couverts par les maternités au 1 ^{er} janvier 2007.....	44
Carte 4 : Offre de soins périnataux en Bourgogne en 2009, à l'échelle du code géographique PMSI... 48	
Carte 5 : Evolution du nombre de maternités en Bourgogne.	50
Carte 6: Offre de soins périnatale régionale et extra-régionale : maternités et CPP de Bourgogne en 2009, et maternités impliquées dans les naissances hors région de 2000 à 2009.	53
Carte 7: place des départements de la Bourgogne en terme de densité de médecins généralistes et spécialistes en activité régulière en 2007.	56
Carte 8: place de la région Bourgogne en terme de densité de gynécologues-obstétriciens et pédiatres en 2007.....	57

Carte 9: Densité d'officines de pharmacie en France. La densité moyenne en métropole est d'1 officine pour 2798 habitants.	59
Carte 10: Densité de sapeurs pompiers, en 2010.	61
Carte 11 : taux de naissance hors région et maternité la plus proche en Bourgogne. Chaque centroïde de communes est relié à la maternité la plus proche en distance euclidienne.	68
Carte 12 : Flux et taux des naissances hors Bourgogne de 2004 à 2009, à l'échelle de code géo PMSI, après exclusion des accouchements isolés.	76
Carte 13: taux d'accouchements prématurés en Bourgogne, années 2000-2001, 2003-2007, 2009, à l'échelle du codes géographique PMSI.	78
Carte 14: autocorrélation spatiale des taux bruts de prématurité (22-36 SA, IMG MFIU exclus) pour les périodes 2000-2001, 2002-2007 et 2009 (ESDA: auto corrélation spatiale locale – LISA).	80
Carte 15: zonage minimisant la pente de régression.	93
Carte 16: zonage maximisant la pente de régression.	93
Cartes 17: distance séparant chaque code géo PMSI et la maternité la plus proche aux 1 ^{er} juillet 2000, 2003 et 2009. Les maternités hors Bourgogne ne sont pas prises en compte.	102
Carte 18: réseau routier principal en Bourgogne.	112
Carte 19: Altitude des communes de Bourgogne.	113
Carte 20: Jours de brouillard par an en Bourgogne.	114
Carte 21: Jours de brouillard par an en Bourgogne à l'échelle du code PMSI.	115
Carte 22: moyenne annuelle de référence de 1981 à 2010 des précipitations en mm selon METEO FRANCE.	116
Carte 23: typologie des espaces ruraux de la DATAR.	118
Carte 24 : score de désavantage de l'unité INSERM U953 à l'échelle du code PMSI, et offre de soins périnatale en 2009.	135
Carte 25: part de la population de moins de 65 ans sous le seuil de bas revenus, à l'échelle du canton.	138
Carte 26 : score de l'INSEE Bourgogne de pauvreté-précarité à l'échelle du canton.	138
Carte 27: Couverture territoriale des réseaux de proximité bourguignons en 2008 (le réseau de Haute Côte-d'Or n'y figure donc pas). Carte réalisée par l'URCAM BOURGOGNE, 2008, et <u>reproduite sans modification</u>	147
Carte 28 : taux de naissances enregistrées hors Bourgogne rapporté aux naissances totales domiciliées, en 2004-2009 à l'échelle du code géo PMSI.	159
Carte 29 : couverture territoriale des réseaux périnataux de proximité de Bourgogne, rapporté aux accouchements domiciliés en Bourgogne en 2009, à l'échelle des codes géographiques PMSI.	168

Carte 30 : comparaison des contours des 130 communes du RESPAM et des contours des codes géo PMSI où résidaient les femmes suivies en 2009.	169
Carte 31 : Répartition du score U953 à l'échelle du code PMSI.....	186
Carte 32 : Superposition de la typologie réalisée par la DATAR et du découpage en codes PMSI.	187
Carte 33 : Répartition de la typologie des espaces ruraux à l'échelle du PMSI.	189
Carte 34 : distance entre le domicile (représenté par le bureau distributeur du code géo PMSI) et la maternité la plus proche en Bourgogne, en 2009.....	191
Carte 35 : niveau de la maternité la plus proche à l'échelle du code PMSI : la situation en 2009.	192
Carte 36 : distances moyennes aux médecins généralistes à l'échelle du code géo PMSI.	194
Carte 37 : répartition des distances moyennes à la pharmacie à la plus proche à l'échelle du code PMSI.....	195
Carte 38 : Répartition des distances moyennes au service d'urgence le plus proche à l'échelle du code PMSI.....	196
Carte 39 : Couverture du territoire par les réseaux périnataux de proximité en 2009 à l'échelle du code PMSI.....	197
Carte 40 : Répartition de l'altitude du chef-lieu le plus élevé à l'échelle du code PMSI.	199
Carte 41 : Répartition de la durée annuelle du brouillard à l'échelle du code PMSI.	200
Carte 42 : taux d'accouchement prématuré sur la période d'étude (2000-2001, 2003-2007, 2009) à l'échelle du code PMSI.	202
Carte 43 : résidus de niveau 2 (niveau contextuel) du modèle saturé retenu, à l'échelle du code PMSI, sur la période d'étude 2000-2001 2003-2007 2009.....	213
Carte 44 : Répartitions des syndromes grippaux en 2009.	216

TABLE DES ENCADRES

Encadré 1 : Définition des différents types de maternités.	43
Encadré 2 : deux extraits de la charte du réseau périnatal de Bourgogne en date de 2001.	142

TABLE DES SIGLES

ARS	Agence Régionale de Santé
CH	Centre Hospitalier
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CPP	Centre Périnatal de Proximité
IMG	Interruption Médicale de Grossesse
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INSERM	Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale
MAP	Menace d'Accouchement Prématuro
MAUP	Modifiable Area Unit Problem
MFIU	Mort Foetale In Utero
PMSI	Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
RCIU	Retard de Croissance Intra Utérin
RPP	Réseau Périnatal de Proximité
SA	Semaines d'aménorrhée
SAMU	Service d'Aide Médicale Urgente
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SMUR	Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
SROS	Schéma Régional d'Organisation des Soins
TIU	Transport (ou transfert) Intra Utérin

RÉSUMÉ

Disparités socio-spatiales de la prématurité : le cas de la Bourgogne.

La prématurité, définie par un accouchement avant 37 semaines d'aménorrhée, ne cesse de croître en France. Elle a des facteurs de risque médicaux et socio-économiques. Elle se trouve au cœur des enjeux de la sécurité de la naissance et de l'efficacité du système de santé, au nom desquelles les maternités de proximité sont fermées progressivement depuis 1998, sans égard pour une équité spatiale des populations. L'étude de l'impact de ces restructurations sur un vaste territoire comme la Bourgogne est d'autant plus intéressante que cette dernière cumule des facteurs de dispersion avec un peuplement en périphérie de ses limites régionales, une moyenne montagne centrale difficile à franchir, le Morvan, et une faible densité de population et de professionnels de santé. Notre travail a permis de confirmer la répartition hétérogène du taux d'accouchement prématuré en Bourgogne. Pour expliquer cette disparité, et à l'aide principalement de données individuelles du PMSI (Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information) et contextuelles de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques), nous avons étudié séparément ses relations avec l'accessibilité physique, la distance socio-économique et l'organisation des soins, avec un accent sur les réseaux de santé périnatale qui caractérisent cette région. Nous avons enfin réuni tous les facteurs explicatifs pertinents dans une analyse multiniveaux dont les modèles hiérarchiques linéaires sont les plus adaptés pour prendre en compte simultanément des données individuelles et des données contextuelles agrégées. Les résultats identifient des clusters de prématurité et montrent que la disparité de la prématurité repose essentiellement sur la disparité spatiale du désavantage socio-économique et sur la situation d'isolement du Morvan central. Ce travail devrait permettre d'intervenir auprès de ces territoires pour améliorer ou compenser leurs facteurs de risque de prématurité.

Mots-clefs : prématurité, territoire, maternité, Bourgogne, analyse multiniveaux, désavantage social.

ABSTRACT

Socio-spatial disparities of prematurity : the case of Burgundy.

Prematurity, defined as a birth occurring before 37 weeks of gestation, is increasing in France. It has medical and socio-economic risk factors. It is of concern to issues about birth security and healthcare efficiency, according to which the local maternity units have been gradually closed since 1998, regardless of spatial equity for the population. The study of the impact of the restructuring on such a vast area as Burgundy is all the more interesting that Burgundy combines factors of dispersion such as its settlement on the edge of its regional boundaries, a central mountain Morvan difficult to drive through, and the low density of its population and of its health professionals. Our work has confirmed the heterogeneous distribution of the rate of preterm delivery in Burgundy. To explain this disparity, in mainly using individual data from PMSI (Programme de Medicalization of Information Systems) and contextual data from INSEE (National Institute for Statistics and Economic Studies), we studied separately the prematurity relationships with physical accessibility, with socio-economic distance and with perinatal care organization, with a special focus on perinatal health networks that characterize this region. We finally gathered all the relevant explanatory factors in a multilevel analysis with hierarchical linear models that are best suited to take into account both individual and aggregate contextual data. The results identify prematurity clusters and show that prematurity disparity is mainly based on spatial disparity of socio-economic disadvantage and on the situation of isolation of central Morvan. This work should cause interventions to be carried out within these areas to improve or compensate their risk factors.

Keywords: prematurity, area, maternity, Burgundy, multilevel analysis, social disadvantage.