

**UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE  
UFR DE GÉOGRAPHIE**

**THÈSE**

Pour obtenir le grade de

**Docteur de l'Université de Lille I**

*Discipline : Hommes, Villes et Territoires*

Présentée et soutenue publiquement

Par

**Anne BARBET - QUESNEL**

le 19 décembre 2002

**Géographie des pratiques spatiales hospitalières dans la région  
Nord – Pas-de-Calais : un modèle gravitaire de calculs d'aires  
d'attractions hospitalières**

---

***TOME 1***

---

**Directeur de thèse :** PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN

**Co-directeur de thèse :** PR. BEUSCART RÉGIS

**Rapporteurs :** PR. RODRIGUES JEAN-MARIE  
DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE

**Jury d'examen :** PR. THUMERELLE PIERRE-JEAN  
PR. BEUSCART RÉGIS  
PR. RODRIGUES JEAN-MARIE  
DR. BESANCENOT JEAN-PIERRE  
DR. DUHAMEL ALAIN

---

**Résumé :** ce travail comporte 4 parties, la première est relative à la nouvelle géographie et sa participation active dans le domaine de la santé, la deuxième partie introduit des aspects géographiques et sanitaires de notre région et développe des méthodes de groupement utilisées en modélisation, la troisième partie présente les matériels, méthodes, résultats et discussion de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en 4 phases, la dernière est une discussion sur la prospective géographique des modèles Newtoniens (aires d'attraction), de la géographie de la santé et l'ouverture aux débats géopolitiques, et les conséquences 'hypothétiques' sur les pratiques spatiales hospitalières. **Notre modélisation**, cœur des travaux de recherche, évalue les aires de l'offre et de la demande de soins dans notre région. Ce modèle Newtonien calcule des aires d'attraction hospitalières théoriques. Il est étudié par spécialité médico-chirurgicale et veut être automatisé et généralisable à toutes disciplines et espaces géographiques. La 1<sup>ère</sup> phase est l'observation de l'attraction hospitalière à l'aide de méthodes quantitatives et d'outils cartographiques. La 2<sup>ème</sup> phase est l'élaboration du modèle mathématico-géographique : l'originalité est l'affinement de l'équation de Reilly par pondération (sur la population démographique) à partir des attractions observées et théoriques. La 3<sup>ème</sup> phase est la validation de notre modèle théorique par comparaison au modèle observé à l'aide de cartes, de dessins de modèle et de méthodes quantitatives. La 4<sup>ème</sup> phase prédit et simule la « création ou fermeture » de services hospitaliers. **Ce modèle** par les résultats obtenus **apparaît robuste, fiable et 'prédictif'** et ce malgré sa simplicité (2 paramètres sont utilisés : lits, population). Par conséquent, répondant d'une meilleure connaissance de la géographie des pratiques spatiales hospitalières il peut alors devenir un outil d'aide à l'aménagement du territoire sanitaire.

---

**Title :** 'Geography of spatial utilization of the health services : a Newtonian modeling of hospital catchment areas'

---

**Abstract** This work is composed of four parts : the first one is about the new geography and its active participation in the field of health, the second presents the Nord – Pas-de-Calais region, the national and regional programs of health care planning and develops some methods used in our modeling : a partitioning by K-Means and Relative Neighbourhood, Gabriel and Delaunay triangulation connection networks. The third part presents materials, methods, results and discussion of our modeling process in four phases of the spatial utilization of health services. The fourth part is a general discussion on the geographical prospective of the gravitation models and on the geography of health's booming in France. **Our model** assesses the health care demand and supply in our Nord – Pas-de-Calais region. It calculates the theoretical hospital catchment areas by specialty in hematology and traumatology. It will be automated and generalized for all specialties and geographic areas. The first phase observes the hospital catchment areas with quantitative and cartographic tools. The second is an elaboration of our spatial mathematical model regarding the gravitation Newton law. The originality of it is our weighting extension of the Reilly equation based on the demographic population of proximity catchment area and calculated from the observed and theoretical hospital attractions. The third phase is a validation of our model by comparison between the observed and the theoretical models with the help of observed maps, models drawings and quantitative methods. The last predicts and simulates "the creation or the closing" of hospital services by specialty. Through results this model appears to be robust, reliable and predictive in spite of its simplicity (two parameters are used : numbers of beds and the demographic population). Consequently, our model, along with a better knowing of the spatial utilization of health services, can be a new tool for developments in health care districts.

**Discipline :** Géographie Humaine, spécialisation en Géographie de la Santé

---

**Mots clefs :** Géographie humaine, Géographie de la santé, Modèle gravitaire, pratiques spatiales hospitalières, Aménagement du territoire sanitaire.

---

**Laboratoire de Géographie Humaine - UPRES-EA 1036, UFR de Géographie, Université des Sciences et Technologies de Lille, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France.**

**Laboratoire d'accueil, Centre de Recherche et d'Etude en Informatique Médicale (CERIM) – Faculté de Médecine, Pôle recherche, 1 Place de Verdun, 59045 Lille Cedex, France.**

**Table des matières première partie**

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Première partie

Introduction

1. er chapitre : la géographie de la santé au CHRU de Lille, géographie active

Conclusion

Références bibliographiques : 1<sup>ère</sup> partie

**Table des matières deuxième partie**

Deuxième partie

Introduction

1. er chapitre : infrastructures sanitaires

2. ème chapitre : Analyse de données en écologie numérique - méthodologie

3. ème chapitre : Cartographie à quelles échelles ? introduction à la géomatique

Conclusion

Références bibliographiques : 2<sup>ème</sup> partie

**Table des matières troisième partie – 1<sup>ère</sup> sous-partie**

Troisième partie : modélisation des pratiques spatiales hospitalières

Avant-Propos

Introduction

Méthodes et matériels : 1<sup>ère</sup> sous-partie

1. er chapitre : présentation des indices statistiques descriptifs usuels

2. ème chapitre : notre processus de modélisation en 4 phases - méthodologie

3. ème chapitre : méthode de modélisation pour l'hématologie clinique

4. ème chapitre : méthode de modélisation pour la traumatologie orthopédique – (GHM 295)

5. ème chapitre : méthode d'automatisation de la cartographie

6. ème chapitre : matériels – bases de données

7. ème chapitre : matériels – outils informatiques

Références bibliographiques : 1<sup>ère</sup> sous-partie : méthodes et matériels

**SOMMAIRE TOME 2**

**Table des matières troisième partie – 2<sup>ème</sup> sous-partie**

Troisième partie, 2<sup>ème</sup> sous-partie : résultats et discussion

1. er chapitre : résultats et discussion des indices statistiques descriptifs usuels

2. ème : résultats de la modélisation en 4 phases – hématologie clinique

3. ème chapitre : résultats de la modélisation en 4 phases – traumatologie orthopédique - (GHM 295)

4. ème chapitre : discussion des résultats de la modélisation en 4 phases, hématologie clinique et traumatologie orthopédique

Conclusion

Références bibliographiques : 2<sup>ème</sup> sous-partie chapitres 1 à 4

**Table des matières quatrième partie – discussion générale**

Quatrième partie, discussion générale

1. er chapitre : prospectives en géographie de la santé

Conclusion

Références bibliographiques : 4<sup>ème</sup> partie

BIBLIOGRAPHIE

TABLE DES FIGURES

TABLE DES TABLEAUX

TABLE DES ANNEXES

<b>INTRODUCTION GÉNÉRALE.....</b>	<b>8</b>
<b>PREMIÈRE PARTIE .....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>15</b>
<b>1. ER CHAPITRE : LA GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ AU CHRU DE LILLE, GÉOGRAPHIE ACTIVE. 17</b>	
<b>1.1. La géographie de la santé : outil de la Santé Publique .....</b>	<b>17</b>
1.1.1. Santé Publique et organisation sanitaire .....	17
1.1.2. Systèmes d'information médicale.....	19
1.1.3. Échelle nationale des coûts relatifs par GHM (points ISA) .....	23
1.1.4. Classification OAP (outil d'analyse PMSI) .....	24
<b>1.2. La géographie de la santé à l'hôpital : environnement de travail pluridisciplinaire .....</b>	<b>32</b>
1.2.1. Organigramme des collaborations dans le cadre de la recherche.....	32
1.2.2. Définition et présentation des collaborateurs .....	32
<b>1.3. La collecte, la mesure, le classement et la description de l'information géographique .....</b>	<b>34</b>
1.3.1. Sources de données administratives et/ou sanitaires exploitables dans le cadre de la recherche	35
1.3.1.1. Organigramme des sources d'information : (laboratoire du cerim / géographie de la santé)	35
1.3.1.2. Bases de données accessibles à tous : nommées 'bases de données tout public'	37
1.3.1.3. Présentation détaillée de bases de données tout public de catégorie A, C et D.	37
1.3.1.4. Bases de données non accessibles à tous : 'bases de données moyennant charte d'exploitation'	50
1.3.1.5. Présentation détaillée des bases de données locales médico-économiques PMSI - moyennant charte d'exploitation- catégorie A	51
1.3.1.6. Présentation détaillée de la base de données régionales médico-économiques PMSI – ARH 1999 - moyennant charte d'exploitation – catégorie B	53
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>56</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 1<sup>ÈRE</sup> PARTIE.....</b>	<b>57</b>

<b>DEUXIÈME PARTIE.....</b>	<b>64</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>65</b>
<b>1. ER CHAPITRE : INFRASTRUCTURES SANITAIRES .....</b>	<b>67</b>
<b>1.1. Présentation cartographique thématique de la région Nord – Pas-de-Calais.....</b>	<b>67</b>
<b>1.2. Historique du développement de l’infrastructure sanitaire.....</b>	<b>68</b>
1.2.1. Développement et gestion de l’infrastructure sanitaire à l’échelle nationale ou niveau central..	68
1.2.2. Développement de l’infrastructure sanitaire en région Nord – Pas-de-Calais.....	70
<b>1.3. Les ordonnances et la politique de santé conséquences directes dans notre région .....</b>	<b>77</b>
1.3.1. Quelles sont les mesures attendues dans le cadre des ordonnances ? .....	77
1.3.1.1. Les objectifs du SROS	77
1.3.1.2. La carte sanitaire	80
1.3.2. Répartition optimale des ressources sanitaires selon les besoins .....	82
1.3.2.1. État des lieux du système sanitaire au niveau national	82
1.3.2.2. État des lieux de notre système socio-sanitaire au niveau de régional	87
<b>1.4. Infrastructures sanitaires et réseaux de santé en région Nord – Pas-de-Calais .....</b>	<b>90</b>
1.4.1. Politique et législations des réseaux de soins (historique).....	90
1.4.2. Description des différents types de réseaux de soins en région Nord – Pas-de-Calais.....	91
<b>2. ÈME CHAPITRE : ANALYSE DE DONNÉES EN ÉCOLOGIE NUMÉRIQUE - MÉTHODOLOGIE ...</b>	<b>97</b>
<b>2.1. Les complexes de données écologiques.....</b>	<b>97</b>
2.1.1. Mesures de ressemblance : analyses entre objets (mode Q) et entre descripteurs (mode R).....	100
2.1.2. Mise en évidence des discontinuités : groupement ou ordination ? .....	102
2.1.3. Méthodes de groupement par mesure de similarité et de distance.....	103
2.1.3.1. Rappel de la mesure de similarité	103
2.1.3.2. Rappel de la mesure de distance	106
2.1.3.3. La mesure de dépendance de (type similarité- mode R)	111
2.1.3.4. Guide d’utilisation des coefficients de similarité et distance (mode Q) et de dépendance (mode R)	111
2.1.4. Algorithmes et groupement des localités de proximité.....	113
2.1.4.1. Méthodes de connexion géométrique (Voisins Relatifs ; de Gabriel et triangulation de Delaunay)	114
2.1.4.2. Les groupements de type hiérarchique, agglomératif et séquentiel	116
2.1.4.2.1. Connexité des liens.....	116
2.1.4.3. Groupements non hiérarchiques : K-Means et Nuées dynamiques	119
2.1.4.4. Illustration d’exemples concrets de l’application BIOGEO : liens issus de l’algorithme des Voisins Relatifs et groupement hiérarchique à liens complets (1.0)	126
2.1.4.5. Illustration d’exemples concrets de l’application K-Means : liens obtenus par différentes méthodes et groupement non hiérarchique	129
<b>3. ÈME CHAPITRE : CARTOGRAPHIE À QUELLES ÉCHELLES ? INTRODUCTION À LA GÉOMATIQUE .....</b>	<b>133</b>
<b>3.1. Notions d’échelle .....</b>	<b>133</b>
<b>3.2. Introduction à la Géomatique.....</b>	<b>134</b>
<b>3.3. Présentation de quelques outils cartographiques et indices statistiques intégrés en CAO.....</b>	<b>135</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>139</b>



<b>TROISIÈME PARTIE : MODÉLISATION DES PRATIQUES SPATIALES HOSPITALIÈRES.....</b>	<b>149</b>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>150</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>152</b>
<b>MÉTHODES ET MATÉRIELS :1<sup>ÈRE</sup> SOUS-PARTIE .....</b>	<b>154</b>
<b>1. ER CHAPITRE : PRÉSENTATION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS.....</b>	<b>156</b>
<b>2. ÈME CHAPITRE :NOTRE PROCESSUS DE MODÉLISATION EN 4 PHASES - MÉTHODOLOGIE</b>	<b>173</b>
<b>2.1. Rappel de la modélisation par analogie à la loi de Newton – selon la loi de Reilly.....</b>	<b>175</b>
2.1.1. Rappel : formule de l'Attraction Universelle .....	175
2.1.2. Démonstration mathématique de la loi de Reilly.....	176
<b>2.2. Notre modèle : affinement de l'équation de Reilly par pondération .....</b>	<b>177</b>
2.2.1. Objectifs et écriture mathématique de l'équation.....	177
2.2.2. Explication de la formule mathématique relative au point d'équilibre pondéré.....	178
2.2.3. Écriture et appellation simplifiée des distances observées et estimées au point d'équilibre.....	180
2.2.4. Résumé graphique des étapes de la modélisation (phases 1 ; 2 ;3 et 4).....	180
<b>3. ÈME CHAPITRE :MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR L'HÉMATOLOGIE CLINIQUE.....</b>	<b>184</b>
<b>3.1. Phase 1 – étude descriptive : observation cartographique de l'attraction hospitalière en hématologie clinique</b>	<b>184</b>
3.1.1. Position géographique et hiérarchie des 6 pôles hospitaliers en hématologie clinique .....	184
3.1.2. Cartographie par établissement de l'attraction hospitalière - maille territoriale cantonale – 1 carte par pôle hospitalier.....	186
<b>3.2. Phase 2 – mise en œuvre du modèle mathématico-géographique de calcul d'aires d'attraction et affinement du coefficient d'attraction par spécialité étudiée .....</b>	<b>188</b>
3.2.1. Quatre méthodes de calcul des valeurs de pondération .....	188
<b>3.3. Phase 3 : analyse par comparaison et recherche d'un coefficient correcteur expérimental par spécialité</b>	<b>191</b>
3.3.1. Validation du dessin de Modèle « P » en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1ere comparaison .....	191
3.3.2. Validation statistique de la proximité 1ère comparaison en hématologie clinique .....	192
3.3.3. Notre coefficient d'attraction (rapport).....	192
3.3.4. Essai de validation de la population estimée (K-Means) par un Khi-deux d'adéquation.....	193
3.3.5. Essai d'élaboration d'un coefficient correcteur expérimental.....	194
<b>3.4. Phase 4 : prédiction et simulation de l'aire d'attraction d'un service fictif en hématologie.....</b>	<b>195</b>
3.4.1. Simulation de l'aire de recrutement de Calais .....	195
<b>4. ÈME CHAPITRE : MÉTHODE DE MODÉLISATION POUR LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295).....</b>	<b>198</b>
<b>4.1. Phase 1 – étude descriptive : observation cartographique de l'attraction hospitalière .....</b>	<b>198</b>
4.1.1. Cartographie aux mailles territoriales des BP-PMSI2000.....	199
4.1.2. Définition des pôles hospitaliers pour la construction des dessins de modèle .....	200
4.1.3. Extraction de la base de données.....	201
4.1.4. Problèmes spécifiques relatifs aux données patients .....	201

4.1.5.	<i>Position géographique des 63 établissements hospitaliers pour 41 communes, 23 pôles hospitaliers dont 18 pôles publics et 19 établissements</i> .....	202
4.1.6.	<i>Tableaux croisés de données par établissement sous Access</i> .....	205
4.1.7.	<i>Création des bases de données Access</i> .....	206
4.1.8.	<i>Problèmes spécifiques relatifs à la cartographie</i> .....	206
4.1.9.	<i>Cartographie par établissement de l'attraction hospitalière région Nord – Pas-de-Calais - maille territoriale des BP-PMSI2000</i> .....	207
4.1.10.	<i>Élaboration des fonds de carte des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie, mailles des codes géographiques PMSI 2000, pour Cabral Macintosh</i> .....	208
4.1.11.	<i>Cartographie de l'attraction hospitalière – des 63 établissements de la région Nord – Pas-de-Calais produisant le GHM 295 - maille des BP-PMSI2000</i> .....	211
<b>4.2.</b>	<b>Phase 2 – mise en œuvre du modèle mathématico-géographique de calcul d'aires d'attraction (traumato-orthopédie)</b> .....	<b>214</b>
4.2.1.	<i>Méthodes de calcul de la masse de l'équation (lits par établissement et GHM)</i> .....	214
4.2.2.	<i>Présentation de la méthodologie de calcul d'une deuxième masse, disponible dans la nouvelle base régionale nommée rapport d'activité</i> .....	215
4.2.3.	<i>Méthode de calcul des valeurs de pondération</i> .....	216
<b>4.3.</b>	<b>Phase 3 : analyse par comparaison</b> .....	<b>217</b>
4.3.1.	<i>Validation du dessin de Modèle « P » en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1ère comparaison</i> .....	217
4.3.2.	<i>Validation statistique de la proximité, 1ère comparaison</i> .....	218
4.3.3.	<i>Notre coefficient d'attraction (rapport)</i> .....	218
4.3.4.	<i>Essai de validation de la population estimée (K-Means) par un Khi-deux d'adéquation</i> .....	219
<b>4.4.</b>	<b>Phase 4 : de prédiction et simulation des aires d'activité et des pratiques spatiales en traumato-orthopédie – (GHM 295)</b> .....	<b>220</b>
<b>5.</b>	<b>ÈME CHAPITRE : MÉTHODE D'AUTOMATISATION DE LA CARTOGRAPHIE</b> .....	<b>222</b>
5.1.	<b>Les objectifs de l'automatisation des dessins de modèle</b> .....	<b>222</b>
5.2.	<b>Procédure schématisée</b> .....	<b>222</b>
5.3.	<b>Rappel des méthodes de pondération pour les Modèles « P » et « P Chapeau »</b> .....	<b>227</b>
5.4.	<b>Automatisation phase 1 : repère des cantons d'établissement et pôles hospitaliers « sous MATLAB »</b>	<b>228</b>
5.5.	<b>Automatisation phase 2 : calculs sous Excel ; graphes sous Connexion et programmation sous Matlab</b>	<b>230</b>
5.5.1.	<i>Calculs effectués pour les coordonnées des droites, des perpendiculaires et des points d'intersection</i>	230
5.5.2.	<i>Schémas et fichiers de liens préalables sous Connexion - Progiciel R</i> .....	235
5.5.3.	<i>Automatisation des dessins de Modèle (sous Matlab) (exemple de l'hématologie clinique)</i> .....	240
5.6.	<b>Automatisation Phase 3 : superposition des dessins de Modèles « P » et « P Chapeau »</b> .....	<b>247</b>
5.7.	<b>Automatisation Phase 4 : dessin de Modèle « P Chapeau » avec simulation – 7 pôles - Calais</b> .....	<b>248</b>
<b>6.</b>	<b>ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS – BASES DE DONNÉES</b> .....	<b>251</b>
6.1.	<b>Typologie des bases de données</b> .....	<b>251</b>
6.2.	<b>Choix des variables et spécialités médico-chirurgicales pour la modélisation</b> .....	<b>251</b>
6.2.1.	<i>Classification des GHM en fonction des coûts et du plateau technique (matériel spécialisé et personnel qualifié)</i> .....	252
6.2.2.	<i>Spécificité des structures sanitaires, typologie</i> .....	255
6.3.	<b>Bases de données en hématologie clinique</b> .....	<b>255</b>
6.3.1.	<i>Étude régionale en hématologie clinique</i> .....	255



<b>6.4. Bases de données en traumatologie – GHM 295.....</b>	<b>261</b>
6.4.1. Base de données régionale 1999 – publique, PSPH et privée – GHM séjours - type 1.....	261
6.4.2. Bases de données SAE « types 1 et/ou 2 ».....	268
6.4.3. Bases de données SAE « type 2 ».....	269
<b>6.5. Bases de données de cartographie.....</b>	<b>271</b>
6.5.1. Bases de données de type 1.....	271
6.5.2. Bases de données de type 2.....	272
6.5.3. Bases de données de type 3.....	277
<b>7. ÈME CHAPITRE : MATÉRIELS - OUTILS INFORMATIQUES.....</b>	<b>285</b>
<b>7.1. Outils de gestion de base de données.....</b>	<b>285</b>
7.1.1. Logiciels de gestion de Base de données et de traitement de texte.....	285
<b>7.2. Logiciels d'analyse des données.....</b>	<b>286</b>
7.2.1. Émulateur Vmac (Macintosh) ; système 6 d'exploitation et utilitaires PC<==>MAC.....	286
7.2.2. Calculs prédéfinis sous Progiciel R.....	286
7.2.3. Présentation du R Package - Progiciel R – type 2.....	287
<b>7.3. Autres logiciels.....</b>	<b>294</b>
7.3.1. Logiciels : réalisation graphique ; de dessin et de (CAO) Cartographie Assistée par Ordinateur.....	294
7.3.2. Logiciel pour l'automatisation des dessins de modèles.....	296
7.3.3. Logiciels pour la rédaction, la mise en page et les présentations.....	296
7.3.4. Logiciels : études statistiques descriptives et analytiques.....	297
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :1<sup>ÈRE</sup> SOUS-PARTIE : MÉTHODES ET MATÉRIELS.....</b>	<b>298</b>

<b>TROISIÈME PARTIE, 2<sup>ÈME</sup> SOUS-PARTIE : RÉSULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>307</b>
<b>1. ER CHAPITRE : RÉSULTATS ET DISCUSSION DES INDICES STATISTIQUES DESCRIPTIFS USUELS.....</b>	<b>309</b>
<b>1.1. Typologies des établissements MCO - 57 pôles hospitaliers.....</b>	<b>309</b>
1.1.1. Distances euclidiennes .....	309
1.1.2. 57 pôles hospitaliers MCO en région Nord – Pas-de-Calais pour l'année 1997 .....	309
<b>1.2. Typologie des établissements et pôles hospitaliers en hématologie clinique établie sur les distances d'implantation, de clientèle et indices d'attraction et de rayonnement.....</b>	<b>311</b>
1.2.1. Résultats des distances d'implantation et de clientèle .....	311
1.2.2. Résultats des indices d'attraction et de rayonnement .....	316
1.2.3. Classement par rang et rang moyen des $\bar{D}_c$ , $\bar{D}_i$ et indices d'attraction et de rayonnement.....	320
1.2.4. Position hiérarchique entre les 6 pôles hospitaliers .....	320
1.2.5. Résultats du critère minimal : $(\bar{D}_i - \bar{D}_c)^2$ .....	321
1.2.6. Résultats de l'analyse de régression simple entre les distances parcourues et le nombre séjours (d'hospitalisations) par canton .....	323
1.2.7. Résultats de la mesure de la concentration spatiale et corrélation spatiale .....	325
1.2.8. Résultats des champs d'action ou taux d'attraction ou de fréquentation hospitalière.....	328
<b>1.3. Discussion du premier chapitre : les indices statistiques descriptifs usuels.....</b>	<b>331</b>
1.3.1. Mesure des distances – distinction d'une hiérarchie hospitalière en hématologie clinique .....	332
1.3.2. Discussion sur la régression simple entre les variables $X=V1$ et $Y=V2$ .....	338
1.3.3. Discussion sur les indices de concentration et comparaison de groupes.....	339
1.3.4. Discussion sur les taux d'attraction et de fréquentation.....	340
<b>2. ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - HÉMATOLOGIE CLINIQUE.....</b>	<b>342</b>
<b>2.1. Phase 1, cartographie de la région Nord – Pas-de-Calais à la maille territoriale des cantons.....</b>	<b>342</b>
2.1.1. Position des pôles hospitaliers relatifs à l'hématologie clinique.....	342
2.1.2. Présentation des tableaux et des cartes d'attraction observée – maille territoriale cantonale ..	343
<b>2.2. Phase 2, résultats de la mise en œuvre du modèle mathématico-géographique .....</b>	<b>347</b>
2.2.1. Modèle « P » de l'attraction observée .....	347
2.2.2. Modèles « P Chapeau » de l'attraction théorique, selon les Voisins Relatifs et K-Means .....	350
<b>2.3. Phase 3, résultats d'analyse et validation du modèle.....</b>	<b>354</b>
2.3.1. Validation du dessin de modèle « P » de l'attraction observée en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1 <sup>ère</sup> comparaison .....	354
2.3.2. Validation statistique de la proximité et de la contiguïté : 1 <sup>ère</sup> comparaison.....	357
2.3.3. 2 <sup>ème</sup> comparaison entre le modèle « P » de l'attraction observée et le modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique par superposition cartographique.....	357
2.3.4. Validation statistique de la 2 <sup>ème</sup> comparaison entre les dessins de modèle « P » de l'attraction observée et « P Chapeau » de l'attraction théorique (selon k-Means) .....	358
2.3.5. Coefficient correcteur expérimental - essai non significatif.....	361
<b>2.4. Phase 4 : résultats de simulation d'aires d'attraction de services fictifs et de prédiction de l'évolution des pratiques spatiales .....</b>	<b>363</b>

2.4.1.	Calculs des distances aux points d'équilibre du modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique selon les Voisins Relatifs avec une simulation pour Calais.....	363
2.4.2.	Quatre Dessins du modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique selon les Voisins Relatifs et simulation d'une aire fictive (Pôle de Calais).....	364
2.4.3.	Un dessin de modèle « P Chapeau », de l'attraction théorique selon la méthode de l'inventaire communal 1998 et simulation d'une aire fictive (Pôle de Calais).....	368
<b>3.</b>	<b>ÈME CHAPITRE : RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES - TRAUMATO-ORTHOPÉDIE – (GHM 295)</b> .....	<b>372</b>
<b>3.1.</b>	<b>Phase 1, cartographie de la région Nord – Pas-de-Calais à la maille des BP-PMSI2000 (Bureaux Postaux PMSI 2000)</b> .....	<b>372</b>
3.1.1.	Position des 18 pôles hospitaliers – (secteur public) relatifs à la traumatologie (GHM 295).....	372
3.1.2.	Présentation des 19 cartes d'attraction observée – 18 pôles hospitaliers publics (PU) – maille des BP-PMSI2000.....	373
<b>3.2.</b>	<b>Phase 2, résultats de la mise en œuvre du modèle mathématico-géographique</b> .....	<b>381</b>
3.2.1.	Effectifs des lits des 18 pôles hospitaliers et 19 établissements publics.....	381
3.2.2.	Modèle « P » de l'attraction observée.....	381
3.2.3.	Modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique, selon K-Means.....	387
<b>3.3.</b>	<b>Phase 3, résultats d'analyse et validation du modèle</b> .....	<b>389</b>
3.3.1.	Validation du dessin de modèle « P » de l'attraction observée en rapport à l'étude cartographique en phase 1 : 1 <sup>ère</sup> comparaison.....	389
3.3.2.	Validation statistique de la proximité et de la contiguïté : 1 <sup>ère</sup> comparaison.....	395
3.3.3.	2 <sup>ème</sup> comparaison entre le modèle « P » de l'attraction observée et le modèle « P Chapeau » de l'attraction théorique par superposition cartographique.....	397
3.3.4.	Validation statistique de la 2 <sup>ème</sup> comparaison entre le modèle observé « P » et le modèle théorique « P Chapeau ».....	397
<b>3.4.</b>	<b>Phase 4, résultats de simulation d'aire d'attraction d'une suppression de service</b> .....	<b>402</b>
<b>4.</b>	<b>ÈME CHAPITRE : DISCUSSION DES RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION EN 4 PHASES, HÉMATOLOGIE CLINIQUE ET TRAUMATO-ORTHOPÉDIE</b> .....	<b>404</b>
<b>4.1.</b>	<b>Discussion des résultats de la phase 1 : attraction hospitalière observée</b> .....	<b>404</b>
4.1.1.	En hématologie clinique.....	404
4.1.2.	En traumatologie (GHM 295).....	405
<b>4.2.</b>	<b>Discussion des résultats de la phase 2 : Modélisation mathématique - affinement de l'équation par pondération</b> .....	<b>406</b>
4.2.1.	Estimation des valeurs de pondération.....	407
4.2.2.	Approfondir l'affinement de l'équation par spécialité.....	408
4.2.3.	Coefficient correcteur.....	408
4.2.4.	Automatisation des calculs et programmation d'une application spécifique.....	410
4.2.5.	Autres masses d'intérêt et disponibles.....	411
<b>4.3.</b>	<b>Discussion des résultats de la phase 3 : validation du modèle</b> .....	<b>411</b>
4.3.1.	Validation du modèle par comparaison et tests statistiques.....	411
<b>4.4.</b>	<b>Discussion des résultats de la phase 4 : simulation et prédiction</b> .....	<b>421</b>

4.4.1.	<i>Simulation et prédiction en hématologie clinique et en traumatologie (GHM 295)</i> .....	421
4.4.2.	<i>autres perspectives de recherche pour la validation et la généralisation du modèle</i> .....	421
<b>CONCLUSION</b> .....		<b>423</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 2<sup>ÈME</sup> SOUS-PARTIE, CHAPITRES 1 À 4 RÉSULTATS ET DISCUSSION</b> .....		<b>425</b>

<i>QUATRIÈME PARTIE : DISCUSSION GÉNÉRALE</i> .....	429
<i>1. ER CHAPITRE : PROSPECTIVES EN GÉOGRAPHIE DE LA SANTÉ</i> .....	431
1.1. Les Modèles de gravitation .....	431
1.2. Le débat géopolitique de la santé est ouvert.....	435
1.3. Rôle géopolitique.....	439
1.4. Essor de la géographie de la santé.....	440
<i>CONCLUSION</i> .....	446
<i>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES : 4ÈME PARTIE</i> .....	447

## INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'étude de 'la géographie des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais', titre de notre thèse, va essayer de répondre à un questionnement simple qui est le suivant :

- est-ce que le recours aux soins est fonction de la géographie et donc des lois connues sur les distances à parcourir?
- ou est-ce que le recours aux soins est fonction du réseau de soins ?

Il faut savoir que ce questionnement s'inscrit dans une problématique générale dite néo-positiviste, radicale et comportementale de la nouvelle géographie (*Bailly et Beguin, 1995*).

L'approfondissement des connaissances sur l'organisation de l'espace géographique fait appel aux concepts de mouvement, réseaux, nœuds, hiérarchie et surface (*Haggett, 1965, 1973a*). Son étude depuis l'ère de la nouvelle géographie (*Christofolletti, 1989*) va entraîner l'élaboration de nouveaux outils, dans le cadre de 'l'analyse des systèmes' pour une meilleure compréhension principalement des **géosystèmes** : 'organisations spatiales tirant leur origine de l'environnement physique' et des **systèmes socio-économiques** : 'organisations spatiales qui naissent des processus liés aux activités humaines', soit les structures géographiques.

L'organisation spatiale (qui sous-entend l'existence d'une unité finale) inclut l'étude des processus et des mécanismes responsables de l'organisation de l'espace (dynamiques et processus productifs de l'organisation), ainsi que l'étude des structures. Elle doit s'intéresser aussi à l'équilibre de ces systèmes physiques et humains.

Dès les **années 1960**, sont employés des outils relevant des techniques quantitatives pour analyser la distribution spatiale des phénomènes utilisant les caractéristiques suivantes :

- la forme,
- la géométrie,
- la typologie des modèles spatiaux (*Bunge, 1966*) et (*Haggett, 1965*).
- Les parties relatives à la statistique formelle et les Modèles mathématiques (*Haggett et al., 1977*).

Ainsi, la géographie s'impose comme « Science des distributions et des modèles », elle soulève l'importance de l'analyse de l'organisation spatiale<sup>1</sup> accompagnée du concept de la théorie des systèmes (*Abler et al.*, 1971) dont découleront les études des modèles<sup>2</sup>, structures, relations et processus spatiaux. Modèles conçus sur l'étude du « mouvement et de la morphologie », du « mouvement et de la distance », c'est-à-dire le *concept d'interaction*, du « mouvement et de la surface », c'est-à-dire *les concepts de champ et de territoire*, du « mouvement et du temps », c'est-à-dire *le concept de diffusion*.

Ce mouvement amènera à définir l'espace géographique comme étant "un produit social parce qu'il résulte du travail que la société organise pour atteindre ses objectifs. A chaque société, son espace. Le spatial est une dimension du social" (*Isnard*, 1978).

Parallèlement à ce mouvement géographique des années 1960 cité ci-dessus, il faut signaler depuis les années 1945, l'essor de l'analyse systémique par des non-géographes. Les méthodes de modélisation systémique se sont développées, notamment au sein des sciences de l'ingénierie (ainsi la théorie cybernétique, (*Wiener et Society for Advancement of Management. New York Chapter*, 1951)) et des sciences de la vie (ainsi la théorie des systèmes ouverts puis des systèmes généraux, (*Bertalanffy*, 1951)), en se donnant progressivement pour objectif l'intelligibilité des phénomènes complexes perçus comme et par des systèmes ouverts. Entre les années 1960 et 1980, des modèles ont été proposés sous le nom « d'analyse des systèmes » et J-L. Lemoigne en fait la critique, résumée par (*Nonga-Honla*, 1999-2000) :

« [...] en dénonçant de simple modèle d'analyse classique s'intéressant à des systèmes fermés compliqués et non complexes . Il faut rappeler ici les postulats suivants :

- la simplification du compliqué appliqué au complexe a pour conséquence une aggravation de la complexité,
- les projets du système de modélisation ne sont pas donnés : ils se construisent.

Il fait ainsi le procès de l'école analytique en dénonçant l'essai d'adaptation du problème posé aux modèles disponibles plutôt que d'en créer de nouveaux. Cependant ce modèle analytique n'est pas à jeter dans son ensemble car il peut donner des solutions intermédiaires acceptables face au problème complexe. Les modèles analytiques et les modèles systémiques sont ainsi complémentaires.

---

<sup>1</sup> Organisation exprime l'existence d'un ordre et d'interrelations entre les parties ou éléments composant un ensemble.

<sup>2</sup> auteurs et acteurs de la nouvelle géographie cités: (*Andersson et al.*, 1984; *Bailly*, 1984; *Bailly et al.*, 1995 ; *Billinge et al.*, 1984; *Claval*, 1984 ; *Gould*, 1985 ; *Gregory et Urry*, 1985 ; *Hägerstrand*, 1967 ; *Isard et Smith*, 1990a; b ; *Johnston*, 1986 ; *Johnston et Claval*, 1984).

Que doit-on comprendre par les termes « **compliqué et complexe** » ?

L'intelligibilité du compliqué se fait par simplification (*Le simple est toujours le simplifié assurait G Bachelard*) et donc par mutilation; et la méthode est (*Commençons par simplifier le compliqué*). Elle recherche l'explication causale à travers la modélisation analytique, issue des méthodes classiques.

L'intelligibilité du complexe se fait par modélisation (« *Nous ne raisonnons que sur des modèles* », assurait P. Valéry); la question dès lors devient : quelles méthodes pour modéliser la complexité ? Elle recherche la compréhension du système à travers la modélisation systémique issue des méthodes modernes.

Un système complexe est défini comme : « un système que l'on tient pour irréductible à un modèle fini quelle que soit sa taille, le nombre de ses composants, l'intensité de leur interaction. Pour l'observateur, il est complexe parce qu'il tient pour certain l'imprévisibilité potentielle des comportements. Ou encore, un système complexe est un système construit par l'observateur qui s'y intéresse. La complexité étant figurée par un enchevêtrement d'interactions en interrelations, le système est représenté comme un enchevêtrement intelligible et finalisé d'actions interdépendantes. [...] Succès de la méthode moderne : c'est aussi une méthode rigoureuse au niveau scientifique, car elle pose des hypothèses d'étude, amène une discussion et une modélisation associée et des conclusions. *Un système complexe doit modéliser pour construire son intelligibilité (compréhension)* ».

**Tableau I : les deux registres de la modélisation extrait de (*Nonga-Honla*, 1999-2000)**

<b>Modélisation Analytique</b>	<b>Modélisation systémique</b>
<b>CONCEPTS</b>	
Objet	Projet ou Processus
Élément	Unité active
Ensemble	Système
Analyse	Conception
Disjonction ou Découpe	Conjonction ou Articulation
	Organisation
Structure	Adéquation
Optimisation	Intelligence
Contrôle	Effectivité
Efficacité	Projection
Application	Pertinence
Évidence	Compréhension
Explication causale	Téléologique



Notre recherche géographique des pratiques spatiales hospitalières est fondée sur l'analyse du système que représentent les pratiques spatiales hospitalières dans la région Nord – Pas-de-Calais, par spécialité médico-chirurgicales et l'élaboration d'un modèle de référence par spécialité médico-chirurgicale, comme essai de modèle d'organisation à atteindre (*Christofoletti*, 1989, p. 233), modèle comme support de base à la compréhension, voire à l'évolution du système et à son équilibre (*Phillips*, 1995). L'équilibre d'un système « socio-sanitaire », sous-système du système socio-économique, nommé aussi « Balance planificatrice » (*Vignerot*, 2001) pourrait être recherché entre l'accessibilité et la proximité des soins et la sécurité et qualité des soins.

La politique planificatrice, actrice de la balance planificatrice devrait être directement liée à une connaissance approfondie des facteurs socio-économiques et psychologiques des groupes de population qui constituent son territoire géographique et sanitaire d'une part. D'autre part, la définition même de la **santé** par l'OMS : « c'est un état complet de bien-être physique, mental et social, non seulement une absence d'infirmité » constitue sa norme sociale à l'échelle mondiale ou but à atteindre et à transposer sur nos propres territoires sanitaires et géographiques. Mais sur diverses échelles et mailles territoriales, sur de multiples territoires géographiques et historiques, « les routes de la planification de santé » pour atteindre ce but seront différentes.

« Est-ce que l'offre de soins est adaptée à la demande de soins ? est un exemple de question posée relevant directement de l'évaluation de l'équilibre au sein d'un système socio-économique. Mais pour y répondre, il faut d'abord comprendre le fonctionnement de l'organisation spatiale, identifier les types de mouvements en fonction de la structure existante, afin d'essayer de corriger les problèmes s'il s'en dégage, et d'espérer rendre l'équilibre meilleur. Il faut ainsi éliminer, corriger les problèmes soulevés et issus de l'analyse de l'organisation spatiale, dont le déséquilibre va tendre plutôt vers l'un ou l'autre de ces concepts de « Proximité des soins - diffusion de l'offre » et « accessibilité et qualité de l'offre » concepts qui s'opposent et doivent s'équilibrer. Ils pourront d'ailleurs s'équilibrer différemment en fonction du fait que, selon que ce système socio-économique se trouve dans un pays plutôt qu'un autre, les problèmes identifiés seront différents (*Mizrahi et Mizrahi*, 1992; *Mizrahi et al.*, 1963) .Le facteur socio-économique est un des éléments-moteurs du choix de se mouvoir sur une plus ou moins grande distance afin d'accéder à une offre de soins plus ou moins ressentie comme de meilleure qualité. L'auteur (*Phillips*, 1995, p. 210) parle d'une « distance sociale » qui implique « un certain degré de confort » élément déterminant du choix de l'utilisation d'un service plutôt qu'un autre : 'nous ajouterons à condition d'être en-

dehors d'une situation médicale d'urgence ou relevant d'une pathologie dite lourde (coût et traitement de haute technicité)'.

Comme il a été décrit par (*Phillips*, 1995) la perception de la qualité de soins peut dépendre du contexte socio-économique et psychologique dont relève l'individu : ainsi il a mis en évidence une différence de perception entre les individus appartenant au milieu rural et urbain.

Le concept essentiel que nous avons retenu pour l'analyse de ce système socio-sanitaire est celui de la « distance » ou plus précisément celui « d'interaction » que nous retrouvons exposé dans l'un des principaux ouvrages sur « l'analyse spatiale en géographie humaine » dont il porte le nom (*Haggett*, 1965, 1973a). Cet ouvrage a été la base de nos premières recherches bibliographiques dont nous avons dégagé les principaux thèmes et concepts, depuis le chapitre intitulé « des modèles de structure des localisations » (*Haggett*, 1973b, p. 39), et qui constituent un intérêt majeur dans notre recherche:

- mouvements et distance : le concept d'interaction,
- réseaux : concept de distance minimale,
- systèmes et modèles.

Cette introduction à l'étude de l'organisation de l'espace géographique, dont de nouveaux concepts, outils et méthodes émanent d'une science nomothétique, nous amène à présenter ci-après notre étude de géographie des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais. Elle se compose de quatre parties qui sont les suivantes :

- la première partie est une présentation du rôle actif joué par la géographie de la santé au sein d'une entreprise qu'est le Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Lille et avec elle contribue au développement et à l'enseignement de la recherche en Santé Publique, notamment grâce à des bases de données modernes et à une volonté politique nationale et régionale d'une meilleure adaptation de l'offre de soins en rapport à la demande,
- la deuxième partie présente dans un premier temps, un historique et l'actualité de la politique de développement des infrastructures sanitaires en France et dans notre région Nord – Pas-de-Calais accompagné d'un état des lieux sur le développement des réseaux de soins dans cette région. Dans un deuxième temps, pour des raisons de maîtrise et de meilleure connaissance de l'espace écologique ou autre, nous introduisons l'étude des complexes de données écologiques proposant des méthodes de classement par groupement ou ordination, faisant appel à des mesures de type 'similarité' et 'distance'. Trois algorithmes seront sélectionnés et utilisés parallèlement à notre hypothèse, déjà formulée et confirmée dans la

littérature par (*Chorley et Haggett*, 1977; *Haggett*, 1965, 1973a) (*Reilly*, 1929; *Reilly*, 1931; *Reilly*, 1959) et relative à la ‘loi du moindre effort’ soit au concept d’interaction spatiale entre ‘distance et mouvement’. On cherchera à vérifier à nouveau cette loi à travers l’étude des pratiques spatiales par modélisation des aires d’attraction par spécialités médico-chirurgicales. Dans un troisième temps, il sera fait rappel de la notion d’échelles : concept devant être maîtrisé aux fins de la bonne utilisation des outils de la géomatique,

- la troisième partie est une présentation de notre processus de modélisation par analogie à la loi de gravité universelle, reposant sur 4 phases. Une première sous-partie propose les méthodes et matériels, une deuxième sous-partie présente les résultats et discussion de notre processus de modélisation des pratiques spatiales hospitalières en région Nord – Pas-de-Calais pour les spécialités médico-chirurgicales de l’hématologie clinique et de la traumatologie-orthopédie pour l’activité chirurgicale essentiellement relative à la pose de Prothèse Totale de Hanche (PTH),

- la quatrième partie est une prospective de la recherche géographique sur les modèles gravitaires et notamment sur notre modèle réalisé et présenté en troisième partie et nommé « Pôle Sat », sur l’essor actuel de la géographie de la santé, ses conséquences potentielles à l’issue des débats publics et géopolitiques sur l’impact des pratiques spatiales hospitalières.

## CONCLUSION

Ce travail sur l'attraction hospitalière a permis de montrer que les bases de données hospitalières issues du PMSI peuvent être d'un très grand intérêt pour identifier les attractions hospitalières respectives de deux hôpitaux adjacents, de plusieurs hôpitaux prenant en charge une pathologie donnée, d'hôpitaux publics et privés prenant en charge une activité médicale donnée. Sur les deux domaines d'application, notre approche s'est montrée exacte, permettant de modéliser correctement les zones d'attraction, et au delà, d'identifier des hôpitaux dont l'attraction dépasse, ou au contraire est inférieure à la l'attraction qu'il devraient avoir. Ceci peut fournir aux décideurs hospitaliers et aux décideurs régionaux, des outils pertinents pour la prise de décision en matière d'organisation sanitaire.

Ce travail ouvre également des perspectives de recherche particulièrement intéressantes. En effet nous pourrions envisager de relier cette attraction hospitalière, non seulement à un modèle Newtonien relativement simple s'appuyant sur des paramètres élémentaires, mais aussi à d'autres facteurs d'attraction mis en évidence par l'affinement du modèle par méthode de corrélation.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - 1985. *Convention pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel*, Traité N° 108.
- 2 - 1994. *Arrêté du 20 septembre 1994 relatif au recueil et au traitement des données d'activité médicale et de coût*, visées à l'article L710-5 du code de la santé publique, par les établissements de santé publics et privés visés aux articles L 714-1, L 715-5 du code de la santé publique et aux articles L 162-23, L 162-23-1 et L 162-25 du code de la sécurité sociale et à la transmission aux services de l'État et aux organismes d'assurance maladie d'informations issues de ces traitements.
- 3 - **Aas I.H.**, "Quality of hospital data and DRGs", *Scand J Soc Med*, **1988**, vol. 16, n° 4, p. 223-226.
- 4 - **Abler R. et al.**, *Spatial organization; the geographer's view of the world*, Englewood Cliffs, N.J.,: Prentice-Hall, **1971**, xix, 587 p.
- 5 - **Adam P. , Herzlich C.**, *Sociologie de la maladie et de la médecine*, Paris: Nathan Université, **1994**, 126 p. (Essais de Sociologie - Sociologie 128).
- 6 - **Alao O.**, *Réseaux et professionnels libéraux de santé: une typologie régionale*, Communication orale, URMEF, Région NPDC, 27 juin 2002, Université de Lille II, **2002**.
- 7 - **Allaert F.-A. , Dusserre L.**, "L'utilisation des données médicales nominatives pour la maîtrise des dépenses de santé ou la fin justifie-t-elle les moyens ?", *La Revue du Praticien*, **1998**, p. 1861-1863.
- 8 - **Andersson Å.E. et al.**, *Regional and industrial development theories, models, and empirical evidence*, Amsterdam ; New York New York, N.Y.: North-Holland ; Sole distributors for the U.S.A. and Canada Elsevier Science Pub. Co., **1984**, xvii, 405 p. (Studies in regional science and urban economics ; v. 11.).
- 9 - **ARH**, *Réseaux, guide pratique du promoteur en région NPDC*, ARH 5962, **2002**.  
[http://www.arh5962.fr/reseaux/html/guide\\_du\\_promoteur.html](http://www.arh5962.fr/reseaux/html/guide_du_promoteur.html).
- 10 - **Aubry C.**, *Manuel EndNote*, 3ème ed., Grenoble: MSH-Alpes, **2000**, 1-74 p.
- 11 - **Bailly A.**, *Les concepts de la géographie humaine*, Paris ; New York: Masson, **1984**, 204 p.
- 12 - **Bailly A. et al.**, *Les concepts de la géographie humaine*, 3 ème éd., Paris: Masson, **1995**, 263 p.
- 13 - **Bailly A. , Beguin H.**, "Une épistémologie de la géographie", **In** *Introduction à la géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1995**, p. 15-34; 192.

- 14 - **Bauters F. et al.**, *Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS) - Volet "hématologie clinique"*, Rapport professionnel, Lille: Agence Régionale de l'Hospitalisation Nord - Pas-de-Calais (ARH), **1999**, 38 p.
- 15 - **Beguïn H.**, "Analyse des distributions géographiques, Autocorrélation spatiale", In *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979a**, p. 86-106. (Litec droit).
- 16 - **Beguïn H.**, *Méthodes d'analyse géographique quantitative*, Paris: Librairies techniques, **1979b**, 252 p. (Litec droit).
- 17 - **Bertalanffy L.v.**, *General system theory : a new approach to unity of science*, Baltimore: John Hopkins Press, **1951**, 302-361 p.
- 18 - **Billinge M. et al.**, *Recollections of a revolution : geography as spatial science*, New York: St. Martin's Press, **1984**, viii, 235 p.
- 19 - **Blin E. , Bord J.P.**, *Initiation Géo-Graphique, ou comment visualiser son information*, 2eme ed., Paris: SEDES, **1995**, 284 p.
- 20 - **Brunet R. et al.**, *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*, Montpellier-Paris: Reclus - la documentation française, **1995**, 520 p. (Dynamiques du territoire).
- 21 - **Brunet R. et al.**, *Mondes nouveaux*, 1-Paris: Belin / Hachette / Reclus, **1990**, 551 p. (Géographie Universelle).
- 22 - **Bunge W.**, *Theoretical geography*, [2d revised and enlarged ], Lund,: Royal University of Lund Dept. of Geography; Gleerup, **1966**, xvii, 289 p. (Lund studies in geography. Ser. C, General and mathematical geography no.
- 23 - **Cadène P. et al.**, "140 ans de lois hospitalières", *Fédération Hospitalière de France*, **1986**, p. 5.
- 24 - **Casgrain P.**, *Package R*, 3, Montreal, Quebec, Canada: Pierre Legendre Laboratory, Department of biologic sciences, **1996**, [ftp://biol10.biol.umontreal.ca/public\\_ftp/labo/k-means/](ftp://biol10.biol.umontreal.ca/public_ftp/labo/k-means/), <http://www.fas.umontreal.ca/biol/casgrain/fr/labo/R/v3/>, <http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/>.
- 25 - **Cauvin C. et al.**, *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987a**, 116 p. (Reclus modes d'emploi).
- 26 - **Cauvin C. et al.**, "Le problème d'une discrétisation optimale?", In *Discrétisation et représentation cartographique*, Montpellier: GIP RECLUS, **1987b**, p. 59-79; 116. (Reclus modes d'emploi).
- 27 - **Chadule G.**, *Initiation aux pratiques statistiques en géographie*, 2ème ed., Paris: Masson, **1987**, 189 p. (Collection Géographie).

- 28 - **Charpak Y. et al.**, "La notion de masse critique en relation avec le système d'organisation sanitaire.", *Gestions Hospitalières*, **1992**, vol. 321, p. 780-783.
- 29 - **Chorley R.J. , Haggett P.**, "Models, Paradigms and the New Geography. The use of Models in Science.", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1977**, p. 816.
- 30 - **Christofoletti A.**, "Panorama et évaluation du concept d'organisation spatiale", *L'espace géographique*, **1989**, n° 3, p. 225-234.
- 31 - **Cicéri M.F. et al.**, *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977a**, 173 p. (Géographie applicable).
- 32 - **Cicéri M.F. et al.**, "La fonction distance en analyse spatiale", **In** *Introduction à l'analyse de l'espace*, Paris: Masson, CNRS, **1977b**, p. 115-123; 173. (Géographie applicable).
- 33 - **Clark Labs**, *IDRISI*, Worcester, Massachusetts, USA: **1987**,  
<http://www.clarklabs.org/Home.asp>.
- 34 - **Claval P.**, *Géographie humaine et économique contemporaine*, 1re éd., Paris: Presses universitaires de France, **1984**, 442 p. (PUF fondamental).
- 35 - **Cliff A.D. , Haggett P.**, *Atlas of disease distributions : analytic approaches to epidemiological data*, Oxford (UK) Cambridge (USA): Blackwell, **1993**, 300 p.
- 36 - **Com-Ruelle L. et al.**, "L'attraction de l'Assistance Publique - Hôpitaux de Paris : L'hospitalisation de court séjour - Évolution 1981-1987", *CREDES*, **1989**, vol. 12, p. 192.
- 37 - **Corrieu L. et al.**, *Mathématiques 3, Classe de troisième*, Paris: Nathan Fernand, **1980**, 150 p.
- 38 - **Curtis S.**, "The geography of health: a british point of view", *Espace Populations Sociétés*, **1995**, vol. 1, p. 49-58. (La géographie de la santé en question [the geography of health in question]).
- 39 - **De Kervasdoué J.**, *La santé intouchable: enquête sur une crise et ses remèdes*, Paris: JC Lattès, **1996**, 294 p.
- 40 - **De Kervasdoué J. , Pellet R.**, *Le carnet de santé de la France 2000-2002*, 1-Paris: Economica Mutualité Française, **2002**, 332 p.
- 41 - **Dedourge C. et al.**, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel, Lille: URMEL, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001a**, 84 p.

- 42 - **Dedourge C. et al.**, *Réseaux et professions libérales de santé: une analyse en région Nord - Pas-de-Calais*, Rapport professionnel, Lille: URMEF, Nord - Pas-de-Calais et le CRESGE, Centre de Recherches Économiques Sociologiques et de Gestion, **2001b**, 69 p.
- 43 - **Discazeaux et al.**, *Classification OAP : version 1.2 Manuel d'utilisation*, guide d'utilisation, Île de France, **1999**, 8 p.  
[http://dime.aphp.fr/pages/oap/presentation3\\_oap.htm](http://dime.aphp.fr/pages/oap/presentation3_oap.htm).
- 44 - **DRASS.**, *Les établissements publics, privés à budget global et les structures d'équipements lourds de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, **1999a**, 1-105 p.
- 45 - **DRASS.**, *Les établissements relevant de l'article L710-162 / conv. CRAM de la région Nord - Pas-de-Calais*, SAE 1999, Lille, **1999b**, 1-107 p.
- 46 - **DRASS.**, *Les fiches de synthèse Région, départements, secteurs sanitaires par sélection : public / privé*, SAE 1999, Lille, **1999c**, 1-42 p.
- 47 - **DREES**, "Aide au remplissage - Définitions - Consignes", **In** *Statistique Annuelle des Établissements de Santé - SAE 2000*, Paris: Ministère de l'emploi et de la solidarité - Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES), **2001**, p. 120.
- 48 - **Dusserre L. et al.**, *l'information médicale, l'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, **1996a**, 206 p.
- 49 - **Dusserre L. et al.**, "Schéma du circuit de l'information", **In** *l'information médicale, l'ordinateur et la Loi*, Cachan: EM inter, **1996b**, p. 82; 206.
- 50 - **Encyclopaedia Universalis**, *Encyclopaedia Universalis [CD-ROM]*, Paris: Encyclopædia Universalis France S.A., **2002**.
- 51 - **Fetter R.B.**, "Diagnosis related groups: the product of the hospital", *Clin Res*, **1984**, vol. 32, n° 3, p. 336-40.
- 52 - **Fetter R.B. et al.**, "DRGs: how they evolved and are changing the way hospitals are managed", *Pathologist*, **1985**, vol. 39, n° 6, p. 17-21.
- 53 - **Godeau R.**, "Comptes publics : la facture des années, Jospin Finances Publiques: selon l'«audit de prévision» présenté hier, le déficit sera de 2,3 % à 2,6 % du PIB en 2002", *AFP*, **28 juin 2002**.
- 54 - **Gould P.**, *The geographer at work*, London ; Boston: Routledge & K. Paul, **1985**, xviii, 351 p.



- 55 - **Grasland C.**, "L'erreur écologique en géographie" thèmes géographie générale, géographie sociale, statistiques, analyse spatiale, sociologie.", *les feuilles de géographie*, vol. 1, p. 4.
- 56 - **Grasland C.**, *Espaces politiques et dynamiques démographiques en Europe de 1950 à 1990*, Th: Géographie: Paris 1, Paris, **1991**, p.440.
- 57 - **Gregory D. , Urry J.**, *Social relations and spatial structures*, New York: St. Martin's Press, **1985**, viii, 440 p.
- 58 - **Guermond Y. , Laurini R.**, "Les systèmes dynamiques, 2ème partie", **In** *Analyse de système en géographie*, Paris: PUF, **1984**, p. 91-187; 324. (Science des systèmes).
- 59 - **Hägerstrand T.**, *Innovation diffusion as a spatial process*, Chicago,: University of Chicago Press, **1967**, xvi, 334 p.
- 60 - **Haggett P.**, *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973a**, 390 p.
- 61 - **Haggett P.**, "Les méthodes, La définition des régions, Le problème de l'identification des régions.", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973b**, p. 270-310; 390. (Collection U).
- 62 - **Haggett P.**, "Les modèles de structure des localisations", **In** *L'analyse spatiale en géographie humaine*, 5 ème ed., Paris: Armand Colin, **1973c**, p. 39-72; 390. (Collection U).
- 63 - **Haggett P.**, *The Locational Analysis in Human Geography*, Frome and London: Arnold, first published, Butler and Tanner Ltd, **1965**, 338 p.
- 64 - **Haggett P. et al.**, *Locational methods*, 2d, New York: Wiley, **1977**, vol. 14, p. 259-605.
- 65 - **Haynes K.E. , Fotheringham S.A.**, *Gravity and Spatial Interaction Models*, 2-Beverly Hills: Sage, **1984**, 88 p. (Scientific Geography).
- 66 - **Henrard J.-C.**, "La santé publique, hier, aujourd'hui et demain, Après demain", *Les cahiers de l'ENSP*, **1990**.
- 67 - **Heuré G.**, "La Révolution française et le droit social. 1788: Les premières théories", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1989**, vol. 27. (Espace Social Européen).
- 68 - **Houdart P. et al.**, "Hôpitaux, Le palmarès 2001: 550 établissements au banc d'essai, les meilleurs ville par ville pour 16 spécialités", *Le Point*, **2001**, vol. 1511, n° Cahier spécial, p. 53-87.
- 69 - **Houdart P. et al.**, "Le palmarès des 512 hôpitaux français", *Science et Avenir*, **1998**, vol. 619, n° M 2667, p. 32-71.

- 70 - **IGN**, *GéoFLA*, Descriptif de contenu, Paris, **2001a**, 18 p.
- 71 - **IGN**, *Recherche de coordonnées cartographiques*, **2001b**.  
<http://www.ign.fr/fr/PI/activites/geodesie/>  
<http://www.ign.fr/MP/GEOD/geodesie/coordonnees.html>.
- 72 - **Insee**, *Code officiel géographique*, 1-11, Paris: Insee, **1990a**, 1000 p.
- 73 - **INSEE et al.**, Inventaire Communal 1998 : comunoscopes cartovisions [**CD-ROM**], Paris: Insee, **1998a**.
- 74 - **INSEE et al.**, Inventaire Communal 1998 : équipements et attraction des communes. [**CD-ROM**], Paris: Insee, **1998b**.
- 75 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: INSEE, **1990b**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 62 Pas-de-Calais).
- 76 - **Insee**, (sous la dir. de -), *Recensement général de la population de 1990*, Paris: Insee, **1990c**, p. (Population Légale, arrondissements-cantons-communes, 59 Nord).
- 77 - **INSEE**, *Les zonages du Nord - Pas-de-Calais*, Cartographies, Paris: Insee, **1999**. (Les dossiers de profils).
- 78 - **INSERM**, (sous la dir. de -), *Atlas de la mortalité par cancer en France 1986-1993*, Paris: INSERM, **1995**.
- 79 - **Isard W. , Smith C.**, *Location analysis and general theory : economic, political, regional and dynamic : selected papers of Walter Isard*, Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Macmillan, **1990a**, vol. 9, 357 p.
- 80 - **Isard W. , Smith C.**, *Practical methods of regional science and empirical applications : selected papers of Walter Isard, volume 2*, London: Macmillan, **1990b**, vol. 10, 346 p.
- 81 - **Isnard H.**, *L'Espace géographique*, Paris: Presses universitaires de France, **1978**, 219 p.
- 82 - **Jegou L. , Buosi J.**, *Éditeur de SCAP, logiciel de traitement des fonds de carte pour SCAP, importation, modification des géocodes, modification de la composition*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002a**, <http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/>.
- 83 - **Jegou L. , Buosi J.**, *SCAP2, Système de cartographie automatique pédagogique*, PC Windows 95, NT4, 2.1.0, Toulouse: Atelier de cartographie, Département de Géographie, Université de Toulouse- Le Mirail, 31058 Toulouse cedex 01, **2002b**, <http://www.univ-tlse2.fr/geoprdc/scap/>.
- 84 - **Johnston R.J.**, *On human geography*, Oxford [Oxfordshire] ; New York: Blackwell, **1986**, 198 p.

- 85 - **Johnston R.J. , Claval P.**, *Geography since the Second World War : an international survey*, London , Totowa, N.J.: Croom Helm ; Barnes & Noble, **1984**, 290 p.
- 86 - **Lacoste Y. et al.**, *Atlas 2000, la France et le monde*, 2 ème ed., Paris: Nathan, **1992**, 160 p.
- 87 - **Lauri P.**, *HFVExplorer*,:1999,  
<http://netti.nic.fi/~lpesonen/HFVExplorer/HFVExplorerHelp.html>.
- 88 - **Lebeau R.**, "Les structures agraires des pays tempérés de l'ancien monde : les grands types d'aménagement agricole", **In** *Les grandes types de structures agraires dans le monde*, 5 ème ed., Paris: Masson, **1991**, p. 48;180. (Initiation aux études de Géographie).
- 89 - **Lefever D.W.**, "measuring geographic concentration by means of the standard deviational ellipse", *American journal of sociology*, **1926**, vol. 32, n° 30, p. 88-94. (Measuring geographic).
- 90 - **Le Fort R.**, "Les vieux hôpitaux lillois et leurs fondateurs", *L'écho médical du Nord*, **1941**, p. 21.
- 91 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Chap 7. La mesure de la ressemblance : coefficients de similarité, coefficients de distance, coefficients de dépendance", **In** *Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.*, 2-Paris, Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984a**, p. 1-49.
- 92 - **Legendre P., Rogers D.J.**, "Characters and clustering in taxonomy : a synthesis of two taximetric procedures", *Taxon*, **1972**, vol. 21, p. 567-606.
- 93 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 1. Le traitement multiple des données écologiques", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 1-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984c**, p. 1-260.
- 94 - **Legendre L. , Legendre P.**, "Écologie numérique 2. La structure des données écologiques.", **In** *Le traitement multiple des données écologiques*, 2-Paris et les Presses de l'Université du Québec: MASSON, **1984b**, p. 1-335.
- 95 - **Legendre P., Legendre L.**, *Lexique d'écologie numérique et de statistique -- [Vocabulary of numerical ecology and statistics]*, Lexique français anglais, **1999**, 28 p.  
<http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre/>.
- 96 - **Legendre P. , Legendre L.**, *Numerical Ecology, Developments in Environmental Modelling 20*, 15-2 ème ed., Amsterdam: Elsevier Science BV, **1998**, 853 p.

- 97 - **Legendre P. et al.**, *Le progiciel R, Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Versions CMS (IBM), VMS (VAX) et Macintosh*, Guide d'utilisation, Université de Montréal, **1991**, 144 p. <http://www.fas.umontreal.ca/biol/legendre/>.
- 98 - **Legendre P., Vaudor A.**, *The R Package : Multidimensional analysis, spatial analysis.*, 3 ème ed., Montréal: Département de sciences biologiques, Université de Montréal, **1991**, <http://www.fas.umontreal.ca/BIOL/legendre>.
- 99 - **Lemay A.**, "Généralités sur l'assistance publique, chap 1er, Historique", **In Étude historique et pratique sur l'assistance publique en France. Les hôpitaux et hospices civils de Lille**, 39-Paris: Société Française d'Histoire des Hôpitaux, **1992**.
- 100 - **Le Moigne J.L.**, *La modélisation des systèmes complexes*, Paris: Dunod, **1990**, 178 p.
- 101 - **Lesteven P. , Tardif L.**, "Le PMSI dans le management des EPS", **In Programme de Médicalisation du Système d'Information (PMSI) 2001, état du dossier**, 481-Paris: Revue de la fédération hospitalière de France, **2001**, p. 14-23.
- 102 - **Maillard C.**, *Histoire de l'hôpital de 1940 à nos jours : comment la santé est devenue une affaire d'État*, Paris: Dunod, **1986**, 200 p. (L'oeil économique).
- 103 - **Map-Info**, *MS-MAP*,: Microsoft, Excel, **1990**,
- 104 - **Mazurek H.**, *Cabral 1500 software*, PC Window V1.7 WF, 1500, Montpellier: Maison de la géographie - ORSTOM Lima, **1997**, <http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html>.
- 105 - **Mazurek. H.**, *Cabral 1500 - Aide Mémoire*, PC, Versions 1.5 à 1.9, Montpellier: Maison de la Géographie, **1997**, <http://www.bondy.ird.fr/carto/logchar/cabralppc.html>.
- 106 - **McMahon L.F.J.r. et al.**, "Prior hospitalization experience of DRG outliers versus inliers", *Med Care*, **1988**, vol. 26, n° 4, p. 423-429.
- 107 - **Michelin**, (sous la dir. de -), *Flandres Artois Picardie*, 3 ème ed., Paris: Michelin, **1991**, 205 p. (Guide de Tourisme).
- 108 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des groupes homogènes de Malades*, 3-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998a**, p. (Solidarité - Santé).
- 109 - **Ministère de l'emploi et de la solidarité**, (sous la dir. de -), *Manuel des Groupes Homogènes de Malades*, 2-5 ème ed. de la classification, version 4.5 de la fonction groupage, Paris: Bulletin Officiel, **1998b**, p. (Solidarité - Santé).
- 110 - **Ministère du Travail et des Affaires Sociales , Direction des hôpitaux**, *Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI), Analyse médico-*

- économique de l'activité hospitalière*, Numéro Spécial-Paris: La lettre d'Informations hospitalières, **1996**, 72 p. (Lettres des Systèmes d'Information Médicalisés).
- 111 - **Mizrahi A. , Mizrahi A.**, "Les champs d'action des équipements médicaux: distances et consommations médicales", *Espace, Populations, Sociétés*, **1992**, vol. 3, p. 333-343.
- 112 - **Mizrahi A. et al.**, "Les champs d'action des équipements hospitaliers", *CREDOC*, **1963**, p. 61-106.
- 113 - **Mokhtari M.**, *Matlab 5.2 & 5.3 et Simulink 2 & 3 pour étudiants et ingénieurs*, Berlin: Springer, **2000**, 657 p.
- 114 - **Mounic V. et al.**, "Le PMSI, un outil pour le projet médical d'établissement : l'expérience de l'hôpital Saint-Camille", *Gestion Hospitalière*, **1992**, vol. 312, p. 59-69.
- 115 - **Nabarette H.**, *Le " palmarès " des services hospitaliers de chirurgie, résumé critique de l'enquête de "Sciences et Avenir"*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999a**. [http://www.medcost.fr/html/pmsi\\_pm/pm\\_080998.htm](http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_080998.htm).
- 116 - **Nabarette H.**, *Les différentes utilisations du PMSI, 1er volet. La tarification par pathologie, 2ème volet*, Copyright © Medcost 99-Tous droits réservés, **1999b**. [http://www.medcost.fr/html/pmsi\\_pm/pm\\_010499.htm](http://www.medcost.fr/html/pmsi_pm/pm_010499.htm).
- 117 - **Niles Software I.**, (sous la dir. de -), *EndNote Bibliographies Made Easy, The All - in - One Solution: Search bibliographic databases on the Internet, Organize your references in a snap, Create bibliographies in one simple step*, Berkeley USA: Niles Software, Inc, The EndNote Compagny, **1998**.
- 118 - **Nonga-Honla J.**, *Jean-Louis Le Moigne : La modélisation des systèmes complexes*, **1999-2000**. <http://www.cnam.fr/depts/te/dso/lecture/lemoigne.htm>.
- 119 - **Ohno Y A.K., Aoki N.**, "A test of significance for geographic clusters of disease.", *Int J Epidemiol*, **1979**, vol. 8, n° 273, p. 81.
- 120 - **Phillips D.R.**, "Using health services, Modelling the use of health services", *In Health and Health Care in the Third World*, 3<sup>rd</sup> ed., Harlaw, England: Longman Scientific and Technical (LST), John Wiley and Sons, Inc, New York, **1995**, p. 178-223.
- 121 - **Picheral H.**, *Dictionnaire raisonné de géographie de la santé*, Montpellier: Université Montpellier III, **2001**, 308 p. (GEOS EA 734).
- 122 - **Picheral H.**, "Des mots et concepts de la géographie", *GEOS*, **1985**, vol. 2, p. 32.
- 123 - **Picheral H.**, *Espace et Santé : Géographie médicale du midi de la France*, Th Géographie de la santé: Montpellier III, Montpellier, **1974**, p.425.
- 124 - **Pinchemel P. et al.**, "Les milieux urbains, 7e partie", *In La France: activités, milieux ruraux et urbains*, 2-Paris: Armand Colin, **1992**. (Collection U).

- 125 - **Pineault R. , Daveluy C.**, "La détermination des besoins", *In La planification de la santé, concepts, méthodes, stratégies*, 2 ème ed., Québec: Éditions Nouvelles, **1995a**, p. 73-264; 480.
- 126 - **Pineault R. , Daveluy C.**, *La planification de la santé : concepts, méthodes, stratégies*, Montréal: Éditions Nouvelles, **1995b**, 480 p.
- 127 - **Pisani E.**, *Une certaine idée du monde : L'utopie comme méthode*, Paris: Seuil, **2001**, 234 p.
- 128 - **PMSI**,, Kheloufi, Y. <http://www.le-pmsi.fr/>, <http://www.le-pmsi.fr/telechargeables/mco/index.html>.
- 129 - **Poidevin D.**, *La carte moyen d'action, guide pratique pour la conception et la réalisation de cartes*, Paris: Ellipses, **1999**.
- 130 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, *L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997a**, 167 p. (Cursus - Géographie).
- 131 - **Pumain D. , Saint-Julien T.**, "Réseaux et localisations", *In L'analyse spatiale, Localisations dans l'espace*, Paris: Armand Colin / Masson, **1997b**, p. 90-115; 167.
- 132 - **Pumain D. , Saint Julien T.**, "Régions homogènes, les mesures d'autocorrélation spatiale", *In L'analyse spatiale*, Paris: Armand Colin, Masson, **1997c**, p. 123 - 147.
- 133 - **Quesnel A.**, Attraction des services des maladies du sang et recours aux soins des malades hématologiques hospitalisés ; un reflet de la région Nord - Pas-de-Calais. Un modèle Christallerien?, Mémoire de Maîtrise de géographie humaine, Villeneuve d'Ascq : Université de Lille I (USTL), **1996**, 78 p.
- 134 - **Quesnel A.**, *Annexes du mémoire: Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?*, Annexes du rapport de stage de DEA. DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997**, 100 p.
- 135 - **Quesnel Barbet A.**, *Cartographie: notions générales et guide d'utilisation du logiciel: MS-MAP, V8.*, Guide d'enseignement, Lille, **1998**, 54 p.
- 136 - **Quesnel A.**, *Résultats de recherche à l'issue d'une Maîtrise de géographie sur l'attraction des services des maladies du sang: services à l'étude CH- Lens et CHRU de Lille*, Communication hors congrès, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales (DRASS), dans le cadre du Volet Hématologique du Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), Septembre 1996, Lille, **1996b**.

- 137 - **Quesnel A.**, *Attraction géographiques des services des maladies du sang, Approche de la morbidité hospitalière.*, Communication - SROS volet Hématologie, DRASS, Octobre 1997, Lille, **1997a**.
- 138 - **Quesnel A.**, *Étude de l'attraction hospitalière des services des maladies du sang et assimilés et recours aux soins des malades hospitalisés dans les régions Nord - Pas-de-Calais - Picardie. Un modèle Christallérien ?*, *Rapport de stage de DEA*. DEA Géographie humaine - option : Espace, Développement et Santé, Montpellier : Université Paul-Valéry Montpellier III, **1997b**, 125 p.
- 139 - **Quesnel A. et al.**, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), *Journées de la Société Française en Hématologie*, **1999**, Paris, John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).
- 140 - **Quesnel A. , Beuscart R.**, *La géographie de la santé en milieu hospitalier: le rôle de la géographie de la santé. Synthèse de l'étude régionale hospitalière en hématologie clinique. Travaux et recherche en géographie de la santé au CHRU de Lille*, *Rapport professionnel*, Lille: DIM - CHRU de Lille - Direction Générale - Maladies du sang, **1998**, 23 p.
- 141 - **Quesnel A. et al.**, *La géographie de la santé dans le cadre de la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, **In:** EMOIS (ed), *XIe congrès national des Journées EMOIS-98*, **1998a**, Nancy, Dorh - Nancy, p. 9-16; 218. (Information en santé : une aide à la décision?).
- 142 - **Quesnel A. et al.**, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais au moyen du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** (SFH) (ed), *Journées de la Société Française en Hématologie*, **1999a**, Paris, John Libbey Eurotext, vol. 5, p. 172. (Hématologie générale, Hors série).
- 143 - **Quesnel A. et al.**, *Approche de la morbidité en hématologie clinique en région Nord - Pas-de-Calais et le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI)*, **In:** CREDES (ed), *Vème colloque de géographie et socio-économie de la santé*, **1998b**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1242, p. 209-216; 275. (Inégalités géographiques et allocation de ressources [Geographic inequalities and resource allocation]).
- 144 - **Quesnel A. et al.**, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).

- 145 - **Quesnel Barbet A. et al.**, "La géographie de la santé et le PMSI au CHRU de Lille", *Gestion Hospitalière*, **2002**, vol. 417, p. 457-459.
- 146 - **Quesnel A. et al.**, *Town and country planning with a medical information system*, **In:** (ed), Medinfo'98 : Proceeding of the Ninth World Congress on Medical Informatics, **1998d**, Seoul, Corée., IOS Press, vol. p. 1005. (Hospital Information Systems - Posters).
- 147 - **Quesnel-Barbet A. et al.**, *Town and country planning with the medical program of information system*, article en soumission, 2ème version, Cybergéo, Avril, Paris, **2003**.
- 148 - **Quesnel-Barbet A. et al.**, *A mathematical model of hospital attraction area*, **In:** Patel et al. (ed), Medinfo 2001, 10 th World Congress on Medical Informatics, **2001**, London, IOS Press Amsterdam, p. 581;1571.( Chapter 6. Decision Support - Posters).
- 149 - **Quesnel A. et al.**, *Analyse de l'activité de la clinique chirurgicale des pathologies cardio-vasculaires en 1996. Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un nouveau service de chirurgie cardio-vasculaire en Région Nord - Pas-de-Calais.*, Rapport professionnel en Chirurgie Cardio-Vasculaire (CCV), Lille: DIM - CHRU de Lille, **1999b**, 24 p.
- 150 - **Quesnel A. et al.**, *Modélisation de l'impact sur les structures sanitaires existantes de l'implantation d'un service de chirurgie cardio-vasculaire*, **In:** EMOIS (ed), Journées EMOIS-99, XIIe congrès national, **1999c**, Nancy, Dohr - Nancy, p. 113-124; 159. (Des usages de l'information médicale).
- 151 - **Quesnel A. et al.**, *La géographie de la santé et la planification sanitaire avec le système d'informations médicales*, 10-Springer, Paris: Springer, **1998c**, 98-106; 206 p. (Informatique et Santé - Santé et Réseaux Informatiques).
- 152 - **Raffestin C. , Tricot C.**, "Élaboration et construction d'un nouvel indice de concentration", *L'Espace Géographique*, **1974**.
- 153 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin, Tex: The University of Texas, **1929**, 50 p. (Research monograph).
- 154 - **Reilly W.J.**, "The law of the retail gravitation", **In** *Models in geography*, London: Methuen and Co Ltd, **1931**, p. 816.
- 155 - **Reilly W.J.**, *Methods for the study of retail relationships*, 4-Austin,: University of Texas, **1959**, 50 p. (Studies in marketing).
- 156 - **Reports C.**, *Mapinfo professional : Système d'Information Géographique (SIG)*, Programme informatique, 6.5, Vancouver: release build 19, **1985-2001**, <http://www.claritas.fr>.



- 157 - **Rivoire M. , Ferrier J.-L.**, *Matlab, Simulink, Stateflow avec des exercices d'automatique résolus*, Paris: Editions Technip, **2001**, 306 p.
- 158 - **Rodrigues J.M. et al.**, *Le carnet de santé de la France en 2000*, Paris: Éditions la découverte, **2000**, 352 p. (Syros).
- 159 - **Rodrigues J.M.**, "Intensive care: the cost", *Ann Anesthesiol Fr*, **1980**, vol. 21, n° 3, p. 341-3.
- 160 - **Rodrigues J.M.**, "DRGs in Europe", *Soz Praventivmed*, **1989**, vol. 34, n° 4, p. 152-5.
- 161 - **Rodrigues J.M.**, "Do we have to use an inefficient method for the evaluation of our health care system?", *Presse Med*, **1998**, vol. 27, n° 38, p. 1957-8.
- 162 - **Salem G. et al.**, *Atlas de la santé en France*, 1-: John Libbey Eurotext, **2000**, 189 p. (Les causes de décès).
- 163 - **Saporta G.**, "Méthodes de classification", **In** *Probabilités analyse des données et statistique*, Paris: **1990**, p. 493.
- 164 - **Schlattmann P.**, *Dismap for Window*, Programme informatique, Berlin: **1997**, <http://www.medizin.fu-berlin.de/sozmed/schlatt.html>.
- 165 - **SESI**, *Constitution de codes géographiques de zones de plus de 1000 habitants à partir des codes postaux*, Service des Statistiques des Etudes et des Systèmes d'Information, Paris: Ministère du travail et des affaires sociales - République Française, **1997**, 7 p.
- 166 - **Smits H.L. et al.**, "Variation in resource use within diagnosis-related groups: the severity issue", *Health Care Financ Rev*, **1984**, p. 71-8.
- 167 - **Société Française d'Histoire des Hôpitaux**, "Dix siècles d'histoire hospitalières lilloise, du XVIII au XXIe", *Société Française d'Histoire des Hôpitaux*, **1990**, vol. 62, p. 39-42.
- 168 - **Sommé**, *Histoire médiévale, le royaume de France de 1180 à 1543*, Cours par télé-enseignement, Lille, **1994-95**, 1-28; 29-41; 42-71 p.
- 169 - **Spiegel M.R.**, *Statistique, cours et problèmes, 975 problèmes résolus*, 2 ème ed., MC Graw Hill, **1996**, 432 p. (Mathématiques- Schaum).
- 170 - **Tonnellier F. , Vigneron E.**, *La géographie de la santé en France*, 3435-Paris: Que sais-je, PUF, **1999**, 127 p.
- 171 - **Tonnellier F. , Lucas V.**, *Distances réelles d'accès et attraction*, **In**: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care, **1995**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 51-60; 359.(Attraction).

- 172 - **Vigneron E.**, *Travaux préparatoires à la révision de la carte sanitaire, 1ère étape résultats de l'enquête " attractivité hospitalière " annexe 1*, Rapport professionnel, Lille: Ministère des affaires sociales, de la santé et de la ville, Direction Régionale des Affaires Sanitaires et Sociales du Nord - Pas-de-Calais, **1994**, 144 p.
- 173 - **Vigneron E. et al.**, *Propositions pour une méthode de définition des secteurs sanitaires : la révision de la carte sanitaire du Nord - Pas-de-Calais*, **In**: CREDES (ed), Actes du IVème colloque, Géographie et socio-économie de la santé : Hôpitaux et géographie des soins. [Geography and Socio-economic Aspects of Health Care : Hospitals and the Geography of Health Care], **1995**, Paris, Paris : Scripta Diffusion, vol. 1095, p. 37-49 ; 359. (Attraction).
- 174 - **Vigneron E.**, *Distance et santé, la question de la proximité des soins*, 1-Paris: PUF, **2001**, 90 p. (Territoire et économie de la santé).
- 175 - **Vmac Group**, *Vmac emulateur software*,: **1997**, <http://www.vMac.org/>.
- 176 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997**, 110 p. <http://www.bondy.ird.fr/cartto/logchar/cabralppc.html>.
- 177 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500, Version 2.5.0*, Bondy: ORSTOM, Laboratoire de cartographie appliquée, **1997a**, [peltre@bondy.orstom.fr](mailto:peltre@bondy.orstom.fr) <http://www.bondy.ird.fr/cartto/logchar/cabralppc.html>.
- 178 - **Wagniez P.**, *Cabral 1500 Version 2.5, Documentation*, Guide d'utilisation, **1997b**, 110 p. <http://www.bondy.ird.fr/cartto/logchar/cabralppc.html>.
- 179 - **Wiener N.** , **Society for Advancement of Management. New York Chapter**, *Cybernetics and society*, New York,: Executive Techniques, **1951**, 40 p.