



École Doctorale des Sciences de l'Homme
et des Sociétés (ED 519)
Faculté de Géographie et d'Aménagement
Laboratoire « Systèmes Géographiques
Complexes » (EA 4437)



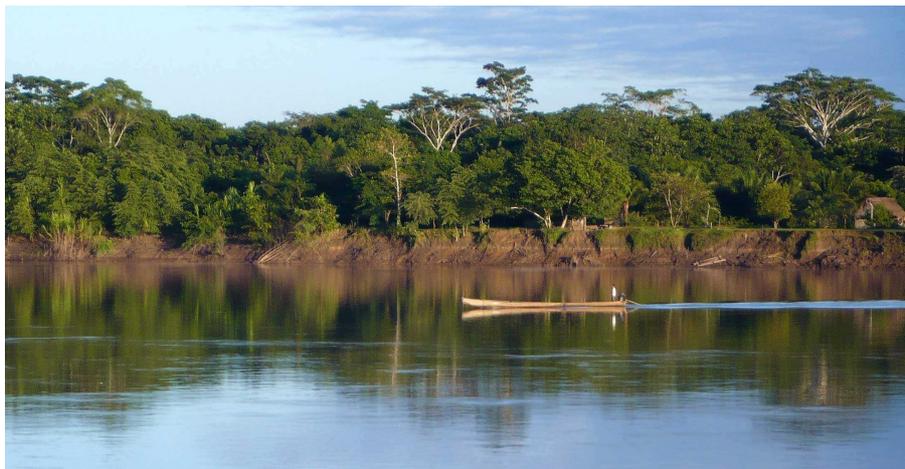
Institut Français d'Études Andines



Institut de recherche
pour le développement
UR 024 « EIPREV »
UMR 912 « SE4S »

Ressources, flux et territoires : une géographie insoupçonnée du mercure le long du Río Beni (Bolivie)

Thèse présentée en vue de l'obtention du titre de Docteur en géographie
par **Céline Tschirhart**



Jury :

Jean-Luc PIERMAY

Maurice BLANC

Gérard SALEM

Jean Joinville VACHER

Jean-Luc MERCIER

Pascal HANDSCHUMACHER

Éric BÉNÉFICE

Professeur de Géographie, UdS

Professeur de Sociologie, UdS

Professeur de Géographie, Université Paris 10

Directeur de Recherche, IRD

Professeur de Géographie, UdS

Chargé de Recherche, IRD

Directeur de Recherche, IRD

Directeur de thèse

Directeur de thèse

Rapporteur externe

Rapporteur externe

Rapporteur interne

Examineur

Examineur

Octobre 2010



École Doctorale des Sciences de l'Homme
et des Sociétés (ED 519)

Faculté de Géographie et d'Aménagement
Laboratoire « Systèmes Géographiques
Complexes » (EA 4437)



Institut Français d'Études Andines



UR 024 « EPIPREV »
UMR 912 « SE4S »

Ressources, flux et territoires : une géographie insoupçonnée du mercure le long du Río Beni (Bolivie)

Thèse présentée en vue de l'obtention du titre de Docteur en géographie
par **Céline Tschirhart**

Jury :

Jean-Luc PIERMAY

Maurice BLANC

Gérard SALEM

Jean Joinville VACHER

Jean-Luc MERCIER

Pascal HANDSCHUMACHER

Éric BÉNÉFICE

Professeur de Géographie, UdS

Professeur de Sociologie, UdS

Professeur de Géographie, Université Paris 10

Directeur de Recherche, IRD

Professeur de Géographie, UdS

Chargé de Recherche, IRD

Directeur de Recherche, IRD

Directeur de thèse

Directeur de thèse

Rapporteur externe

Rapporteur externe

Rapporteur interne

Examineur

Examineur

Octobre 2010

À mes parents

Remerciements

Le travail présenté ici est le fruit de plusieurs années d'investigations en France et en Bolivie. De nombreuses personnes ont accompagné et marqué cette aventure, que je tiens à remercier très sincèrement car leur encadrement et soutien a été des plus précieux.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude au Dr. Pascal Handschumacher, qui m'a accompagnée depuis mes premiers pas en géographie de la santé jusqu'à l'achèvement de cette thèse. Son encadrement autant sur le plan académique qu'humain m'a permis de mener à bien ce projet. Son expérience en géographie de la santé et des terrains tropicaux, son exigence et sa patience ont fait qu'il a été pour moi un guide sûr et toujours disponible.

Ma sincère reconnaissance va également au Professeur Jean-Luc Piermay, pour avoir assuré la co-direction de ce travail avec une bienveillance attentive et rigoureuse.

J'adresse des remerciements chaleureux au Dr. Eric Bénéfice, pour son ouverture et sa culture scientifique qui a rendu fructueux ce travail interdisciplinaire.

Je tiens à remercier très sincèrement le Professeur Dominique Laffly pour sa passion communicative pour les statistiques, sur lesquelles repose une grande partie de la thèse.

Merci au Dr. Jean-Joinville Vacher, pour son accueil à l'IRD en Bolivie, pour son soutien administratif et personnel tout au long de mon séjour en Bolivie.

Merci au Professeur Maurice Blanc qui a accepté de co-diriger ce travail. Sa présence et sa disponibilité m'ont été d'une grande aide.

Je remercie également les Professeurs Gérard Salem et Jean-Luc Mercier pour avoir accepté de siéger à mon jury de thèse.

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'appui institutionnel, administratif et financier :

- de l'Institut de Recherche pour le Développement, de tout son personnel en Bolivie, et surtout de l'UR 024 (« Epidémiologie et Prévention ») qui m'a intégrée dans son équipe
- de l'Institut Français d'Etudes Andines qui m'a accordé une bourse de recherche
- de l'Université de Strasbourg et du Laboratoire « Systèmes Géographiques Complexes » de la Faculté de Géographie et d'Aménagement
- de l'Universidad Mayor de San Andrés à La Paz, qui m'a accueillie dans ses bureaux et donné l'occasion de donner des cours

Un très grand merci à Jaime Cabezas Aramayo pour son aide plus qu'essentielle au cours de la collecte de données de terrain, pour sa bonne humeur et son soutien constants.

Un autre grand merci à Doña Flora et sa famille, ainsi qu'à Don Carlos, pour avoir contribué à faire de mes missions de terrain de vrais moments de bonheur.

Merci infiniment à Monsieur Michel Pruvot, Monsieur Patrice Paul, Flora Kling et Elise Dietrich, qui m'ont beaucoup aidée à finaliser ce document.

Merci à Laurence Maurice (IRD) et à Guido Miranda (WCS) pour leur disponibilité et les échanges intéressants sur le thème du mercure le long du Río Beni.

Je remercie chaleureusement tous les amis de Bolivie (de l'edificio Cobija, les brujas, les colocataires et les très nombreux autres qui se reconnaîtront en ces lignes) et de France (amis de toujours, compagnons de thèse, pains) qui m'ont accompagnée, de près ou de loin, au cours de ce travail. Leurs soutien et encouragements ont été précieux.

Je n'oublie pas les habitants des communautés du Río Beni et toutes les institutions locales qui ont collaboré de bon cœur à cette étude.

Enfin ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien inconditionnel, la patience et la compréhension de ma famille. Merci.

Sommaire

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION GENERALE.....	5
PARTIE I. APPROCHE GEOGRAPHIQUE DE LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE : DE LA THEORIE A LA PRATIQUE	11
I.1. Comment la contamination par le mercure vient aux géographes	12
I.2. Le mercure dans le bassin du Río Beni : construction d'un espace de recherche au fil de l'eau	35
I.3. Quand la géographie s'en mêle : la contamination par le méthylmercure a l'épreuve des lieux et des sociétés	54
PARTIE II. L'ESPACE ET LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE LE LONG DU RIO BENI : UN ETAT DES LIEUX	77
II.1. L'héritage du Río Beni : une faible maîtrise de l'espace.....	78
II.2. Les communautés conjuguées au présent : espace en marge, l'espace et ses marges ..	94
II.3. La disparité spatiale de la contamination par le mercure et ses facteurs	122
II.4. Une disparité saisonnière de l'exposition au méthylmercure ?	142
PARTIE III. LES LOGIQUES SPATIALES DE LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE.....	171
III.1. L'espace du mercure différencié par la ville	174
III.2. Les ressorts communautaires de la contamination par le mercure	211
III.3. Leçons et perspectives d'une approche géographique de la contamination par le méthylmercure.....	236
CONCLUSION GENERALE	269
BIBLIOGRAPHIE	273
TABLE DES MATIÈRES	285
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	289
ANNEXES	293

Introduction générale

Le processus d'industrialisation qu'ont connu différents pays à partir du XIX^{ème} siècle a certes permis à ces pays de se développer mais a également entraîné une pollution de l'environnement que le monde n'avait pas encore subie à cette échelle. Or les hommes, jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle, n'avaient encore que peu de connaissances des conséquences de cette pollution non maîtrisée sur les changements environnementaux et sur leur santé. Tel est le cas de la pollution par le mercure.

Plusieurs catastrophes industrielles sont à l'origine d'une certaine prise de conscience du caractère néfaste de la pollution industrielle sur la santé humaine. L'une d'entre elles fut, dans les années 1950, le drame de Minamata, une petite ville côtière du Sud du Japon. Une usine rejetait dans les eaux de la baie de Minamata depuis plusieurs dizaines d'années de très grandes quantités de mercure. Ce mercure était alors méthylé (transformé en sa forme organique) par certaines bactéries présentes dans la baie, permettant ainsi son accumulation dans la chaîne alimentaire aquatique. Or le régime alimentaire de la population de Minamata, composée en partie de pêcheurs, reposait pour beaucoup sur le poisson. La population commença à présenter des troubles neurologiques et psychomoteurs graves, un mal qui porte à présent le nom de « mal de Minamata ». Depuis, plusieurs études scientifiques ont conclu à la puissante neurotoxicité du mercure, tout particulièrement du méthylmercure, et l'OMS travailla sur la création de seuils de risques.

Au cours des années 1980, l'Amazonie fut le théâtre d'une ruée vers l'or, en partie à cause de la hausse rapide du prix de ce précieux métal. Or la méthode la moins coûteuse, la plus efficace et la plus aisée à mettre en place pour extraire l'or des sédiments, consiste à l'amalgamer avec le mercure. De fortes quantités de mercure étaient donc rejetées dans un environnement qui, par ses spécificités biologiques, permettait sa méthylation, son accumulation dans la chaîne alimentaire, et exposait ainsi à un risque de contamination les populations riveraines des cours d'eau amazoniens. De nombreuses recherches furent alors lancées, d'abord en Guyane et au Brésil, afin de diagnostiquer le niveau de contamination des populations exposées et de comprendre l'ensemble des processus physiques, chimiques, biologiques, épidémiologiques, menant à la contamination de la population. Néanmoins, en Amazonie, il s'agissait d'une contamination sur le long terme et à doses bien plus faibles que celles connues à Minamata.

Le bassin de l'Amazone s'étend sur plus de six millions de km² et sur sept pays (la Bolivie, le Brésil, la Colombie, l'Equateur, la Guyane, le Pérou et le Venezuela) ; il est limité à l'Ouest par la Cordillère des Andes, où l'Amazone prend sa source. Aussi, afin de comprendre toutes les spécificités du cycle du mercure en Amazonie, depuis sa « production » jusqu'à sa « consommation » et d'amont en aval, de nombreux sites furent étudiés dans le cadre de programmes de recherche dans l'ensemble du bassin. C'est précisément au pied des Andes boliviennes que se situe l'espace étudié dans le cadre de ce travail de recherche.

Le bassin du Río Beni est en effet particulièrement propice à une étude sur le mercure et a vu se développer un projet pluridisciplinaire autour de la contamination du milieu aquatique, des poissons et des hommes depuis le point d'entrée du rio dans la plaine d'inondation jusqu'à 110 kilomètres en aval, intégrant ainsi 15 communautés villageoises.

Les facteurs d'exposition humaine explorés dans des études antérieures tant en Amérique latine que dans le reste du monde, ont essentiellement tenu compte des pratiques alimentaires, des conditions biologiques, de la présence de sites d'orpillage, ainsi que de quelques données socio-économiques de base comme l'appartenance ethnique, la profession ou l'occupation, quelquefois l'accessibilité des villages.

Dans un tout autre registre, et bien qu'il ne s'agisse pas d'une exposition à un toxique mais à une maladie parasitaire, les travaux sur l'onchocercose en Afrique soudano-sahélienne illustrent bien notre propos (Hervouët, 1990). En effet dans les bassins des fleuves Voltas, l'onchocercose, maladie cumulative transmise par une petite mouche appelée simulie, a été désignée comme cause directe d'abandon des vallées fertiles où la prévalence de cette pathologie était particulièrement élevée en raison de la proximité aux gîtes vectoriels. Il était donc admis que le risque de contamination était égal pour toutes les sociétés habitant à proximité des gîtes à simulies, que les prévalences diminuaient avec l'augmentation de la distance au cours d'eau. Or un amalgame avait été établi entre les différentes vallées et surtout entre les différentes sociétés qui les occupaient, ce qui revenait à considérer les espaces, les lieux et les sociétés comme neutres face à la maladie. En fait, des études à l'échelle des communautés villageoises et portant sur les modes d'habitat, les pratiques de l'espace, les activités et les dynamiques démographiques ont montré que la variabilité inter-villageoise de ces caractéristiques conduisait à une inégalité d'exposition face à la maladie.

En ce qui concerne la contamination par le mercure, consécutive à la consommation de poisson, l'une des rares études ayant spatialisé le niveau de contamination de mercure de villages riverains guyanais, conclut qu'« *outre les populations amérindiennes du Haut Maroni ou du Haut Oyapock, les populations résidant dans les écarts ainsi que les populations socio-économiquement défavorisées (quelle que soit leur localisation géographique) constituent également des populations à risque d'exposition élevé dans la mesure où leurs conditions de vie les amènent à recourir de manière privilégiée à la consommation de poissons pêchés dans les fleuves.* » (Quénel, 2007). Si ces constats forment une étape précieuse dans la compréhension des facteurs de risque de la contamination, ils suscitent cependant de

nombreuses questions. Ces facteurs de risque sont-ils spécifiques à la Guyane ou s'expriment-ils de façon identique en d'autres espaces du bassin amazonien ? Quels sont les processus spatiaux, sociaux, culturels, politiques, historiques, qui mènent à la formation d'espaces et de populations à risque ? Que signifie le « facteur ethnique » face à un risque plus élevé ? Comment et pourquoi certaines populations s'installent-elles dans des « écarts », à savoir des espaces très isolés ? Pourquoi ces espaces sont-ils considérés comme des « écarts » ? L'isolement constitue-t-il systématiquement un facteur de risque ? Pourquoi certaines populations apparaissent-elles comme économiquement défavorisées ? Ce n'est pourtant qu'au prix de la connaissance de ces déterminants profonds que des politiques adéquates de prévention contre le risque mercuriel pourraient être envisagées, afin de réduire les inégalités de santé liées à la contamination. Le champ d'investigation reste donc complètement ouvert pour les sciences sociales en général et la géographie en particulier.

La mise en place de ce projet de recherche en Amazonie bolivienne, le long du Río Beni, permet donc la toute première approche géographique des questions de contamination mercurielle. Si la géographie de la santé s'intéresse de plus en plus aux questions de santé environnementale, par l'approche des maladies chroniques et dégénératives, maux des temps modernes, ces études sont particulièrement menées dans les pays développés. Dans les pays du Sud, les questions d'exposition aux pollutions environnementales se posent essentiellement en milieu urbain. Cependant comme nous allons le montrer, la géographie et tout particulièrement la géographie de la santé, n'est pas désarmée devant de telles problématiques.

Quel est donc le champ d'action de la géographie humaine face à la problématique du mercure en Amazonie ? Quel sera le nôtre dans le cadre de cette étude le long du Río Beni ? Le système menant à la contamination du milieu naturel et des sociétés est extrêmement complexe, comme nous allons le détailler au cours de cette thèse. Néanmoins nous pouvons identifier trois étapes distinctes dans une chaîne d'événements, le champ d'action de la géographie de santé se situant en bout de chaîne.

La première étape correspond à la contamination du milieu biophysique par le mercure. Cette contamination provient de sources naturelles (comme les éruptions volcaniques) et anthropiques (les activités industrielles et minières notamment). Le mercure est alors libéré dans le milieu et véhiculé par des vecteurs tels que l'air ou l'eau. À ce stade, comme le mercure n'est pas transformé dans sa forme organique qui s'accumule dans la chaîne alimentaire, les populations exposées à un risque sanitaire sont soit les populations de mineurs en contact direct avec le mercure, soit les populations vivant immédiatement autour d'une usine polluante, comme ce fut le cas à Minamata. Les questions soulevées à ce stade du système sont essentiellement du ressort des disciplines biomédicales, ou des sciences sociales pour mener par exemple une réflexion sur les déterminants politiques, économiques, sociaux du développement des activités polluantes.

La seconde étape correspond à l'exposition d'une société au risque de contamination par le mercure par la consommation de poisson. L'exposition, qui dans un sens premier signifie l'orientation ou la situation particulière d'un objet ou d'un espace par rapport à des éléments naturels (au soleil, au vent, ...), fait référence dans ce contexte aux caractéristiques physiques et aux conditions sociales, économiques ou culturelles d'un espace et/ou d'une population par rapport à un risque. Cet ensemble de caractéristiques expose plus ou moins une population et fait varier le risque (Picheral, 2001).

À ce stade, la pollution du milieu naturel est confirmée par les disciplines relevant des sciences de la terre, la transformation du mercure en méthylmercure également ; le risque pour la santé des populations par la consommation de poisson contaminé est donc réel. Pour évaluer ce risque, le facteur de proximité à la source contaminante joue encore beaucoup. Dans le cas du mercure en Amazonie, les populations riveraines des cours d'eau contaminés, donc pêchant *a priori* plus que d'autres populations, sont considérées comme particulièrement exposées au risque mercuriel. Si ce raisonnement est sensé il a néanmoins tendance à placer le long d'une ligne de risque égal l'ensemble des populations riveraines.

Cependant, l'exposition n'entraîne pas nécessairement la contamination, qui dépend du régime alimentaire plus ou moins riche en poisson de la population riveraine. Par ailleurs, il est à souligner que la contamination n'entraîne pas nécessairement l'intoxication : il existe une relation dose-effet entre la quantité de méthylmercure ingérée et ses effets sur la santé. Le seuil à partir duquel l'ingestion de poisson est considérée comme dangereuse pour la santé est difficile à établir et peut varier selon de très nombreux facteurs. Cette étape de la chaîne est donc du domaine des sciences biomédicales.

Mais si le lien est établi entre la consommation de poisson et le niveau de contamination, sait-on pourquoi certaines populations consomment plus de poisson que d'autres ? Sur la question de la contamination par le mercure, il est difficile de parler d'exposition passive comme si l'être humain n'était que le dernier maillon d'une chaîne alimentaire, condamné à consommer le poisson contaminé de son environnement. Au contraire, par l'acte de consommer de poisson, l'être humain s'expose lui-même. Les actes de pêcher, de consommer plus ou moins de poisson, de varier le régime alimentaire, ne sont pas déterminés par l'environnement mais sont la résultante d'une combinaison de déterminants sociaux et spatiaux, à plusieurs échelles. La géographie entre donc en scène en bout de chaîne alimentaire, pour aider dans la compréhension d'un système qui mène à une contamination inégale, mais qui ne s'arrête pas là où commence l'homme.

Trois questions fondamentales jalonnent ce travail de recherche :

- 1) Existe-t-il des disparités spatiales de la contamination ?
- 2) Quels sont les facteurs sociaux et spatiaux de la variabilité spatiale de la contamination ?
- 3) Quels sont les processus spatiaux, économiques, politiques, institutionnels, sociaux, culturels menant au développement de modes différents d'exploitation des ressources ?

Ces différentes étapes de la recherche mèneront à la construction du système pathogène de la contamination mercurielle et de ses différents faciès, mettant en perspective l'ensemble des déterminants et leurs combinaisons menant à des niveaux de risque contrastés.

Ce travail de recherche s'articule autour de trois grandes parties.

La première partie pose les rails de l'approche géographique de la contamination par le mercure.

Dans un premier temps (I.1.), il sera démontré comment la géographie en est venue à s'intéresser puis à intervenir dans les problématiques environnementales, et tout particulièrement de santé environnementale. La contamination par le mercure, fruit d'interactions très complexes entre nature et sociétés, se situe bien au cœur de ces questions, et les processus complexes menant à une contamination du milieu physique et de l'homme sont expliqués dans ce premier chapitre. Dans un second temps (I.2.), nous verrons comment le bassin du Río Beni s'est constitué en espace de recherche particulièrement intéressant, puisque concentrant toutes les étapes du cycle menant à la création d'un risque pour la santé humaine, puis comment un premier diagnostic de cette contamination humaine révèle une contamination faible, mais contrastée. Dans un troisième temps (I.3.), les éléments méthodologiques de l'approche géographique sont révélés.

La seconde partie dresse un état des lieux de l'espace étudié et révèle les facteurs de risque géographiques.

En effet, l'espace d'étude ayant été déterminé par l'équipe biomédicale, il est considéré jusqu'à présent comme une espèce de support longiligne ponctué de quelques villages. Nous montrerons comment cet espace d'étude est en réalité l'héritage de plusieurs époques, qui ont contribué à le construire de manière très spécifique et qui permettent d'expliquer certaines de ses caractéristiques fortes (II.1.). Ces caractéristiques actuelles les plus pertinentes en fonction du sujet de ce travail sont révélées dans la partie II.2., qui montre comment les villages étudiés s'inscrivent dans un espace anisotrope.

Dans la partie II.3., les disparités sociales et spatiales révélées dans les chapitres précédents prennent tout leur sens : nous verrons comment les villages étudiés sont très différenciés à la fois par leur niveau de contamination par le mercure et par leurs modes d'exploitation des ressources, qu'un lien fort unit ces deux jeux de données, permettant d'établir d'emblée des facteurs de risques. La question des disparités saisonnières de la contamination et de ses facteurs sera ensuite abordée (II.4.).

La troisième partie permet d'entrer au cœur des processus menant au développement de pratiques exploitantes contrastées.

Nous envisagerons d'abord les villages dans un espace mis en réseau, où de fortes inégalités de liens spatiaux et sociaux sont soulignées (III.1.), pour ensuite montrer comment les formes d'organisation villageoise influent de manière certaine sur les formes

d'exploitation des ressources (III.2.). Enfin, fort de tous les facteurs et déterminants identifiés en fonction de la question du mercure, le système pathogène de la contamination par le mercure sera reconstitué et un bilan de cette première approche géographique de la question dressé (III.3.).

Partie I. Approche géographique de la contamination par le mercure : de la théorie à la pratique

Jusqu'à présent, peu de sciences sociales ont participé aux recherches sur le thème de la contamination par le mercure, en tout cas pour expliquer la variation de la contamination au sein d'un espace et d'une population donnés. Il existe une bibliographie abondante sur l'ensemble des processus physico-chimiques et biologiques qui permettent la compréhension du cycle du mercure depuis sa « production », c'est-à-dire sa libération dans l'environnement, jusqu'à sa consommation par l'être humain. Plusieurs études épidémiologiques et nutritionnelles ont également établi des liens entre la consommation de poisson et le niveau d'exposition au mercure, mais à notre connaissance les sciences sociales, et tout particulièrement la géographie, ont encore très faiblement été intégrées aux recherches sur ce thème.

Est-ce à dire que les sociétés jouent un rôle infime dans les systèmes qui les exposent aux polluants ? Est-ce à dire que la géographie ne dispose pas des concepts et méthodes adaptés pour approcher les questions de pollution et de santé environnementales ? Rien n'est moins sûr.

Cette partie a vocation à présenter comment ce sujet s'est construit, dans quel contexte scientifique et quel contexte disciplinaire, démontrant l'apport possible de la géographie dans la compréhension des maladies « modernes » liées à la pollution environnementale. Elle montrera comment la problématique du mercure s'inscrit bien dans ce contexte global, mais également les enjeux et difficultés liées à cette question de santé. Nous montrerons comment l'espace de recherche s'est construit au fil du temps, au fil de l'eau et des programmes de recherche, et enfin comment la géographie se propose de répondre aux questions soulevées dans le cadre d'un projet interdisciplinaire.

1.1. Comment la contamination par le mercure vient aux géographes

Après la deuxième Guerre Mondiale, les processus d'industrialisation, de développement économique et de développement technologique se déroulèrent sans prise en compte des conséquences que ceux-ci pouvaient avoir sur la biosphère et sur la santé humaine, sur la dégradation des ressources naturelles et la dégradation du cadre de vie. C'est surtout à partir des années 70 que l'on note des préoccupations grandissantes et globales sur l'impact des sociétés sur l'environnement, sur la fragilisation voire la destruction d'écosystèmes, enfin sur la santé humaine, dont les organisations internationales se sont fait l'écho. Les Nations Unies, conscientes de la rapide détérioration du milieu humain et des répercussions sur la condition de l'homme, convoquent à Stockholm en 1972 une Conférence de Nations Unies sur le Milieu Humain, au cours de laquelle elle fonda le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement). Le PNUE sera chargé de « *montrer la voie et d'encourager la coopération pour protéger l'environnement* » (www.unep.org). En 1992 se tint à Rio de Janeiro la Conférence de Nations Unies sur l'Environnement et le Développement, pendant laquelle des accords majeurs sont signés pour un effort massif visant à mesurer et contrôler l'impact des activités humaines sur l'environnement. C'est également au cours des années 70 que naissent les premiers mouvements écologistes, qui hormis le discours sur la protection de la nature, prennent également en compte les risques technologiques et industriels : en dégradant son environnement et en travaillant avec des substances dangereuses, l'homme se met lui-même en danger. Cette émergence sociale et institutionnelle de préoccupations pour l'environnement prend sa source dans divers épisodes de pollution industrielle, dont l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl en 1986 est peut-être pour les Européens celui qui marqua le plus les esprits. Mais un exemple de tout autre nature de cette prise de conscience est à l'heure actuelle la question des phénomènes planétaires tels que le réchauffement climatique, très largement médiatisé. Il apparaît désormais clair que l'homme détient le pouvoir d'influer sur son milieu. L'environnement est alors reconnu comme facteur déterminant de la santé et un certain nombre d'agresseurs sont identifiés (biologiques, chimiques, technologiques). « Reconnu », ou plutôt « re-connu » : la médecine d'Hippocrate, 400 ans avant JC, reposait sur l'influence que le milieu et les modes de vie pouvaient avoir sur la santé. Son traité « *Des airs, des eaux, des lieux* » en pose les principes. Il en est de même pour le mouvement hygiéniste du XIX^{ème} siècle. Mais les rapides progrès de la médecine au XX^{ème} siècle feront alors régner le modèle du tout curatif qui renvoie en arrière-plan la possibilité de traiter l'environnement avant de soigner l'homme.

L'environnement mobilise donc une grande communauté scientifique, relevant des domaines de la physique, de la chimie, de la biologie, puis de la santé. Les sciences sociales,

dont la géographie humaine, peuvent pourtant de manière légitime participer à la compréhension des processus de pollution environnementale.

I.1.1. L'environnement et la géographie : un couple ancien pour des préoccupations actuelles

L'environnement est à la mode, son usage est très banalisé ; pourtant, il peut recouvrir des sens divers selon le contexte dans lequel il est employé. Il semble particulièrement important de bien le définir dès maintenant car le sujet de cette thèse amène nécessairement à faire appel très régulièrement à cette notion. L'environnement et le milieu sont d'ailleurs des termes très proches et il sera difficile de définir l'un sans définir l'autre puisqu'en France l'un est à l'origine de l'autre. Il sera d'autant plus important de les définir que la géographie plonge en grande partie ses racines dans la définition du rapport de l'homme avec son milieu. Lorsque l'environnement comme cadre de vie devient menace pour la santé, la santé publique poursuit ses recherches en santé environnementale, mais la géographie de la santé, encore jeune, semble elle aussi pouvoir apporter un éclairage original.

I.1.1.1. L'intérêt de la géographie pour l'environnement

Si Salem (1998) qualifie à juste titre la notion d'environnement de boîte noire, c'est-à-dire un système dont le fonctionnement interne est difficile à pénétrer, c'est que ce terme si couramment employé est rarement défini avec précision. Peut-il l'être ? Besancenot (2007) rappelle d'ailleurs l'exclamation du tout premier ministre de l'environnement en France : « *Singulier destin pour mot que d'avoir un ministre avant que d'avoir un sens !* ». Le géographe pourtant trouve peut-être dans le milieu et l'environnement les origines d'un concept actuel et central dans la discipline : l'espace.

Le sens commun donné au milieu est « *la partie d'une chose qui est à égale distance de ses bords* » (Petit Robert), un point à égale distance de deux extrémités. La notion de milieu a donc subi un grand glissement sémantique, puisque de ce qui est *entre* deux lieux il devient également ce qui est *alentour* d'un lieu, où le lieu devient le « *milieu du milieu* ». L'évolution du sens donné au milieu s'expliquerait peut-être par l'idée de médiateur et d'intermédiaire, de « *celui qui est entre nous et les autres* » (Brunet et al., 1993), ce qui rappelle d'ailleurs que la nature (l'air, l'eau, le sol) devient vite le relais entre une source de pollution et l'homme. La notion de milieu naturel serait apparue au XIX^{ème} siècle en grande

partie par la géographie botanique, où le paysage végétal était perçu comme un indicateur de ce milieu (Pinchemel, 1997), et constitua le cœur de cette nouvelle discipline qu'était l'écologie. Le zoologue et écologue E. Haeckel définira l'écologie en 1869 comme l'étude des « *mutuelles relations de tous les organismes vivants dans un seul et même lieu, leur adaptation au milieu qui les environne* » (cité par Vidal de la Blache, 1921). Cette citation marque dans ce paragraphe une transition commode entre la notion de milieu et d'environnement en les réunissant assez à propos dans la même expression : « *le milieu qui les environne* ». Étymologiquement, environnement viendrait du latin *virgo* : tourner, autour. Le terme proviendrait d'un vieux mot français qui désignait un contour, une enceinte, les environs d'un lieu. On ne peut que remarquer la singulière proximité de définition entre le milieu et l'environnement. Tombé en désuétude, le terme d'environnement dans son acception actuelle (le milieu) aurait refait son apparition en France dans les années 1960, importé des pays anglophones qui ne possédaient pas de mot pour désigner le milieu au sens de cadre de vie (Pinchemel, 1997).

Alors ce qui tourne autour, ce qui environne ... mais ce qui environne quoi ? Le retour à l'étymologie du mot révèle un point essentiel : l'environnement comme le milieu doivent se définir en fonction d'un sujet. L'environnement dans son acception la plus globalisante est ce qui entoure l'Homme, il est envisagé comme un élément entrant en interaction avec l'Homme, lui permettant de se développer tout comme pouvant lui nuire. C'est en ce sens qu'un dictionnaire d'épidémiologie (Leclerc et al., 1990), dans la perspective des conséquences de l'environnement sur la santé humaine, donne un sens extrêmement globalisant à l'environnement : « *l'ensemble des éléments physiques (altitude, climat, végétation, qualité de l'air, de l'eau du sol, ...), sociodémographiques (densités de population, habitat), culturels (modes de vie, tradition) qui constituent le cadre de vie des individus et peut influencer leur état de santé.* ». On le voit, la nature de ce qui peut entourer l'Homme est si variable, qu'il devient important de préciser par un adjectif de quel environnement ou milieu on parle et si ce n'est pas précisé, alors par défaut il s'agit effectivement de l'ensemble des éléments avec lequel l'homme peut interagir.

Ceci soulève un nouveau point important : le milieu ou l'environnement d'un sujet varie selon l'échelle à laquelle on envisage d'appliquer ces termes. On peut aussi bien parler de l'environnement familial d'un enfant que de l'environnement de travail pour les employés d'une entreprise que de l'environnement à échelle planétaire pour l'espèce humaine. Comme l'exprime Salem (1998, p.55), un environnement « *ne peut se définir que par rapport à une question donnée et à des échelles argumentées* ». Tout au long de ce texte, il sera inévitable de faire appel à cette notion. L'environnement sera utilisé en fonction de la question de l'exposition aux pollutions environnementales, mais rappelons qu'il ne se définit qu'en fonction de l'individu, dans un sens interactionnel. Il n'est donc pas qu'affaire de biologistes, chimistes, physiciens, mais également des sciences humaines.

L'environnement devient d'ailleurs très aisément affaire de géographe. La relation homme-nature constitue un paradigme fondateur en géographie et cette dernière a d'ailleurs longtemps cherché sa place dans la définition de ces relations homme-nature. La géographie académique s'est fondée au XIX^{ème} siècle sur l'étude de l'influence que le milieu naturel pouvait avoir sur les sociétés, dont Alexandre de Humboldt (1769-1859) et Carl Ritter (1779-1859) étaient les premiers porte-paroles : il s'agissait de comprendre les cadres naturel et historique des populations afin d'éclairer leur devenir (Pinchemel, 1997 ; Claval, 1984). Sous l'influence du darwinisme, ce n'est plus le devenir du peuple mais de l'espèce humaine qui intéresse les géographes, engendrant un courant des plus déterministes, où un type de milieu correspond nécessairement à un type de société, où l'homme est conditionné par son milieu. Parmi les défenseurs de cette approche, on compte Friedrich Ratzel (1844-1904), qui tenta néanmoins de nuancer ses propos en envisageant la diffusion de techniques d'un milieu à l'autre ou encore le rôle du pouvoir politique dans ce déterminisme naturel. Malgré les débats que cette vision déterministe pouvaient engendrer à la fin du XIX^{ème} siècle, « *pour un nombre croissant de géographes (...) la discipline se définit bien comme étude des relations de l'homme et de l'environnement* » (Claval, 1984, p.34).

Certes la nature influe en partie sur l'organisation des sociétés, mais les géographes et notamment les géographes français, formés en histoire, constatent qu'en un milieu peuvent se développer plusieurs manières d'y vivre et de l'exploiter : le possibilisme succéda alors au déterminisme. Les sociétés ne sont pas entièrement déterminées par leur milieu : la nature propose et l'homme dispose selon ses capacités, ses valeurs, son héritage culturel, mouvement notamment soutenu par Paul Vidal de la Blache (1845-1918) (Berdoulay, 1988). Les relations entre milieu et sociétés ne sont plus envisagées de manière linéaire mais comme un face à face, en quelque sorte.

C'est après la Deuxième Guerre Mondiale, lorsque la discipline géographique se cherche de nouveaux outils pour faire face à une société changeante et porte de plus en plus d'intérêt aux faits sociaux, que Max Sorre (1880-1962) marque fortement l'approche classique hommes-milieus avec *Les fondements biologiques de la géographie humaine* (1943). Très empreint de l'importance du rôle que joue le milieu dans le développement d'une société, il n'envisage cependant plus ce rapport comme un rapport statique mais comme un système complexe et interactif. L'homme devient un acteur à part entière dans son milieu naturel, capable de l'aménager et de le modifier, et ce rapport hommes-milieus évolue constamment avec le progrès des techniques. Mais alors que la géographie se cherche des fondements solides qui lui permettent de s'affirmer en tant que discipline à part entière, elle oublie pour un temps ces interrelations. Elle se détourne de l'étude des relations verticales de l'homme avec la terre pour s'intéresser aux relations horizontales, étudiant les faits

d'éloignement et de distance : l'espace entre alors au cœur de la discipline mais en ignorant le milieu. Edward Ullman (1912-1976) est un des représentants les plus actifs de cette tendance.

C'est dans le contexte international déjà évoqué plus haut que la géographie ré-envisage ces interrelations, où l'homme vit dans un milieu naturel certes fournisseur de ressources, mais également fragile et que l'homme contribue à fragiliser ou tout au moins à transformer. Dans les années 70 la géographie française évolue alors vers un nouveau paradigme : il est considéré que l'on ne peut concevoir une science à la fois naturelle et humaine ; c'est donc l'espace géographique qui deviendra le concept intégrateur de la géographie où la géographie humaine, à l'inverse de la géographie physique, traitera d'un espace dont les caractéristiques et le fonctionnement vont être dominés par les sociétés. L'opposition entre environnement naturel et environnement culturel s'efface alors derrière l'espace. L'espace comme milieu biophysique donné, comme *support*, est aussi un espace *produit* qui résulte de l'action des sociétés (Bailly et al., 1998) et en devient en quelque sorte l'image. Ces actions peuvent s'envisager sous plusieurs coutures : économique, sociale, culturelle, politique, idéologique, ... Car enfin, l'espace est un *enjeu*, un « *objet des relations entre contrôle social et contrôle territorial* » (Salem, 1998, p.43).

En géographie, les rapports de l'homme avec son environnement ont occupé une place prépondérante, passant d'une vision déterministe où le milieu dicte l'action de l'homme à une vision synthétisée dans le concept d'espace, où la compréhension des contrastes de répartitions à la surface de la terre passe par l'entendement de la société qui l'occupe, par sa vision du monde, par sa culture, par les forces politiques et sociales en présence, par les liens matériels et immatériels qu'elle tisse avec d'autres espaces et d'autres sociétés, qu'elle tisse également avec le milieu qu'elle occupe. C'est donc de manière légitime que la géographie peut prendre part aux grands débats environnementaux de notre siècle, puisqu'il est reconnu que l'homme est à la fois source de risques, victime de ces risques, enfin capable de maîtriser ces risques environnementaux. Car l'apport principal de la géographie dans ces problématiques réside principalement dans le fait de considérer l'homme comme être aménageur, gestionnaire, modeleur de l'espace, qui en structurant son espace peut créer des risques tout comme les prévenir.

Parmi les risques provenant de ces déséquilibres environnementaux, le risque sanitaire n'est pas des moindres. L'air, l'eau, les sols comptent parmi ces éléments véhiculant des substances qui dérèglent le milieu biophysique et sont nocives pour la santé humaine, pouvant affecter le système respiratoire, le système cardio-vasculaire, le système nerveux, le système de reproduction, ou être à l'origine de cancers. Si longtemps l'intérêt scientifique porté aux agents pollueurs se limitait à une approche strictement géochimique afin d'évaluer la contamination *de* l'environnement, les questions de pollutions environnementales et de leurs

conséquences sanitaires ont rapidement généré des approches épidémiologiques pour évaluer les contaminations *par* l'environnement ... et suscité l'intérêt de la géographie de la santé.

1.1.1.2. L'environnement comme menace pour la santé : la santé environnementale et la géographie de la santé face à des enjeux complexes

Il est intéressant de constater que les disciplines biomédicales ont, elles aussi, traversé une période entièrement dévolue au progrès après la Deuxième Guerre Mondiale. En effet, les progrès de la médecine furent fulgurants notamment avec la découverte des antibiotiques. Le courant hygiéniste de la fin du XIX^{ème} et du début du XX^{ème} siècles, qui préconisait une médecine préventive reposant sur l'assainissement du milieu et la connaissance des maladies sociales¹, fut remplacé par un mode de pensée « tout-curatif » (Chevalier et al., 2003 ; Picheral, 2001). C'est ici encore avec l'émergence des préoccupations écologiques et environnementales citées plus haut que la volonté de prévention refait surface, appuyée par l'OMS. La notion de risque prend alors une place importante dans la société post-industrielle (Beck, 2001), car le risque est par définition la *probabilité* qu'un événement aux conséquences néfastes (en l'occurrence sur la santé humaine) se produise (Chevalier et al., 2003). Or tout l'enjeu est d'arriver à évaluer cette probabilité, qui dépendra de processus complexes. La santé environnementale s'intéresse donc à "*tous les aspects de la santé et de la qualité de vie des populations qui résultent de l'action de facteurs biologiques, chimiques et physiques de l'environnement, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique* (Gérin et al., 2003).

La gamme des dangers d'origine environnementale est vaste mais ils se regroupent en quatre groupes principaux (Chevalier et al., 2003) :

- les dangers biologiques (bactéries, virus, toxines, qui peuvent être véhiculés par l'air, l'eau, l'alimentation)
- les dangers physiques (bruits et vibrations, températures extrêmes)
- les dangers de nature mécanique ou liés au stress (catastrophes naturelles et comportements liés à un état de stress dangereux pour l'individu et son entourage)
- les dangers chimiques

La géographie de la santé s'est pendant longtemps surtout intéressée aux dangers dits biologiques : cette discipline en France s'est beaucoup construite grâce à l'étude de maladies transmissibles dans les pays du Sud. Mais dans le cadre de ce travail nous porterons tout notre intérêt aux dangers d'origine chimique.

¹ Maladie sociale : *affection dont la fréquence varie avec le milieu social et souligne l'inégalité devant la maladie et la mort* (Picheral, 2001)

Les effets sur la santé des produits chimiques et des métaux ont été largement étudiés depuis les années 70 et continuent de l'être. Certaines de ces substances sont déjà présentes à l'état naturel et l'usage qu'en font les sociétés contribue souvent à en multiplier sa production, mais de nombreuses autres sont créées (plus de 10 millions depuis le début du XX^{ème} siècle d'après Gérin et al., 2003) dont certaines sont dispersées volontairement, comme c'est le cas des pesticides.

Parmi les substances inorganiques présentant un danger pour la santé, on compte les métaux tels que le cadmium, le chrome, le cuivre, le manganèse, le nickel, le plomb... ou le mercure. Certains de ces métaux, en doses infimes, sont essentiels pour notre organisme (comme le chrome, le cuivre ou le manganèse), mais peuvent s'avérer particulièrement toxiques au-delà d'un certain seuil. Dans le cadre de la prise en main internationale des questions environnementales, ici encore des mesures spécifiques sont adoptées afin de gérer, contrôler, fixer des limites dans l'utilisation de produits nocifs. L'*International Program on Chemical Safety* (fondé en 1980 par l'OMS, le PNUE et l'*International Labour Organisation*) a pour objectif principal d'estimer les risques posés par l'utilisation de produits chimiques pour la santé humaine et de proposer une assistance technique pour la gestion de ces substances chimiques. Puisque de nombreuses contaminations passent par l'eau, le *Global Environment Monitoring System* (fondé par l'ONU) participe de cette volonté de prévention en permettant l'installation de 2 800 stations d'analyse et de surveillance de la qualité de l'eau des grands lacs et principaux cours d'eau dans le monde, en s'intéressant à la contamination des eaux par les métaux et les risques sanitaires engendrés.

Dans l'ensemble des substances toxiques présentes dans notre environnement, le mercure figure parmi les métaux les plus toxiques qui soient. Sans que le lien direct ait été établi entre le mercure et la santé, l'expression commune anglaise « *as mad as a hatter* » (fou comme un chapelier) tiendrait au fait que les chapeliers aux XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles utilisaient du nitrate de mercure pour la confection des chapeaux et présentaient très souvent des symptômes de « folie ». Depuis les années 60 de très nombreuses études scientifiques ont démontré les effets neurotoxiques du mercure et l'opinion publique est à présent largement avertie contre les risques sanitaires liés à cette pollution. D'ailleurs, un accord fut conclu à Nairobi le 20.02.2009 entre plus de 140 pays membres du PNUE (et que la presse internationale s'est empressée de diffuser) : ces pays se donneraient quatre ans pour créer un instrument juridique contraignant visant à réduire grandement le recours au mercure (dans l'industrie notamment), à sécuriser le stockage des résidus et à en interdire l'exportation (Annexe 1).

Mais l'étude des conséquences sanitaires de l'exposition à des agents polluants, notamment les substances toxiques, souffre de nombreuses difficultés méthodologiques. Les géographes, en participant de plus en plus aux études de santé environnementale, se doivent de les connaître et d'en tenir compte afin de poser les questions géographiques pertinentes.

La prise de conscience internationale des dangers que représentent les pollutions a mené à un contrôle des quantités d'agents pollueurs libérées dans l'environnement ; aussi l'exposition à des quantités très importantes d'agents pollueurs est-elle de plus en plus rare, sauf dans le cas d'accidents, en tout cas dans les pays développés. Ainsi, les populations sont souvent exposées à des pollutions à faibles doses et sur le long terme, ce qui pose en premier lieu la question importante des **seuils** à partir desquels ces doses affectent la santé humaine. Les seuils de concentration de ces polluants dans le corps humain sont relativement bien connus, mais il devient beaucoup plus difficile dans un but préventif, d'évaluer des seuils de pollution à risque faible dans l'air, dans l'eau, dans l'alimentation et ce justement pour des expositions de longue durée. Cette question relève des disciplines biomédicales et soulève encore beaucoup de débats, mais le géographe ne peut s'affranchir d'une réflexion sur ces seuils car il devra travailler sur des disparités significatives de contamination.

Cela soulève par ailleurs la question de l'**indicateur** que le géographe utilisera pour révéler ces disparités : des symptômes avérés ou des bio-indicateurs ? Les symptômes issus d'une contamination à faible dose sur le long terme ne sont souvent pas spécifiques et peuvent être attribués à d'autres facteurs, c'est pourquoi les facteurs de confusion sont nombreux en santé environnementale. Mieux vaut travailler avec des bio indicateurs tels que la concentration de métaux lourds dans les cheveux ou dans les fluides biologiques, mais ces bio-indicateurs ne sont pas toujours disponibles pour toutes les formes de contaminations environnementales.

Les symptômes peuvent en outre se manifester bien longtemps après l'exposition et donc en un lieu bien différent du lieu d'exposition, car il existe souvent dans le cas des contaminations environnementales des périodes de latence pouvant aller de quelques mois à des dizaines d'années qui dépendront elles-mêmes d'une part de la durée et de l'intensité de l'exposition (les expositions peuvent être « *aiguës, chroniques, discontinues ou continues et alternées* » (Chevalier et al., 2003)), d'autre part de la susceptibilité propre à l'individu face à cette agression. En bref, « *il peut y avoir exposition (présence d'un agresseur) sans contamination (imprégnation dans l'organisme) et contamination sans intoxication* » (Chevalier et al., 2003). Ces éléments posent un nouveau défi pour les géographes : comment aborder le problème sanitaire de manière rétrospective, prendre en compte autant que faire se peut des modes de vie passés, la mobilité des populations dans l'espace et dans le temps, pour envisager les différentes modalités de contact avec l'agent polluant ? Cet aperçu des difficultés collatérales à la recherche en santé environnementale ne fait que montrer la pertinence de l'application d'un principe de précaution quand tant d'incertitudes planent au-dessus de ces problématiques sanitaires, et encourager la poursuite des recherches dans l'ensemble des disciplines scientifiques concernées.

Enfin peut-on oublier que bien souvent, derrière les pollutions environnementales, il existe souvent des enjeux forts outre les enjeux scientifiques et sanitaires ? Des enjeux

politiques, économiques, industriels, que la pression des médias ne contribue pas à alléger et qui peuvent rendre compliquées les campagnes de prévention ?

D'ailleurs, les messages écologiques diffusés pour beaucoup par les médias tendent à représenter un environnement pollué qui s'impose à tous de manière égale, pour éveiller justement les consciences écologiques de chacun. Ceci tend à éclipser le fait que les hommes ne sont pas tous égaux face à ces contaminations environnementales (Reynaud et Séchet, 2007). Le géographe aide alors à révéler ces inégalités, mais surtout à les expliquer.

L'homme met sa santé en danger non seulement directement, en polluant le milieu naturel dans lequel il vit, mais également indirectement, en rompant des équilibres, en créant des conditions dans l'espace favorables à l'éclosion de certaines maladies en certains lieux. La géographie de la santé a déjà fait ses preuves dans le cas des maladies transmissibles : l'onchocercose (Hervouët, 1990), la trypanosomiase (Hervouët et Laveissière, 1987 ; Hervouët, Laffly, Cardon, 2000), la bilharziose (Handschumacher, Hervé, Hébrard, 1992), la peste (Handschumacher, Duplantier, Chanteau, 2000) constituent autant de pathologies dont la compréhension des processus a été largement éclairée par des approches géographiques. C'est d'ailleurs sur l'étude de ces pathologies tropicales à vecteurs que les géographes de la santé ont construit leurs fondements, dont le concept de « complexe pathogène » forgé par Max Sorre (1933, 1943). Mais si le complexe pathogène, fondé essentiellement sur la chaîne épidémiologique des maladies infectieuses, reposait pour beaucoup sur une vision très écologique des maladies, Picheral (1982) fit évoluer ce concept dans un sens plus social et l'élargit à d'autres pathologies en créant le concept de « système pathogène ». Le système pathogène, c'est l'ensemble des faits de santé², dans leurs combinaisons les plus variées, qui peuvent concourir au développement d'une maladie en un lieu. Les faits de santé seront de nature très variée : génétique, biologique, physique, mais également sociale, économique, historique, économique, technologique, culturelle, comportementale, politique, ...

Les géographes de la santé se sont aussi intéressés aux maladies affectant les sociétés « modernes », en phase de post-transition épidémiologique (Omran, 1971), où la mortalité est moins liée aux maladies infectieuses, parasitaires ou de carence qu'aux maladies chroniques, dégénératives et aux sociopathies, comme le sont les cancers, les cardiopathies, les maladies métaboliques ou encore les toxicomanies, les accidents, les suicides ... (Picheral, 2001). Les études autour des cancers, liés à des facteurs de risque comportementaux et environnementaux, sont de plus en plus courantes. Rican et al. (2004) soulignent par exemple la composante régionale des incidences des cancers en France, et ce dans une perspective d'adaptation des messages préventifs selon le profil cancéreux des régions, puis d'adaptation

² Fait de santé (Salem, 1998, p.58) : « tout facteur jouant en un lieu sur l'état de santé de sa population : une source de pollution, une route de mauvaise qualité, une adduction déficiente d'eau potable, une offre de soins de qualité, comme un indicateur d'état de santé proprement dit »

de la prise en charge des malades et de l'accès aux soins. Depuis les années 80 les maladies cardio-vasculaires ont également intéressé les géographes, qui en spatialisant les disparités spatiales de ces pathologies au Royaume-Uni et aux Etats-Unis par exemple ont pu mettre en évidence des facteurs aussi bien liés au milieu biophysique (la dureté de l'eau consommée par exemple) qu'à des facteurs sociaux selon les échelles d'étude (Meade et Earickson, 2000).

Ainsi, la géographie de la santé a su évoluer avec son temps, apportant son éclairage à la compréhension des différentes pathologies qui affectent nos sociétés. Au sujet de maladies à transmission vectorielle comme de santé environnementale, les questions essentielles auxquelles la géographie de la santé tente de répondre ne changent guère : « *Pourquoi ici et pas là ?* », « *Pourquoi ici différemment d'ailleurs ?* », « *Où se situe la limite d'influence de tel ou tel facteur ?* » (Besancenot, 2007). Elle cherchera toujours à révéler dans un premier temps les disparités spatiales de santé, pour ensuite tenter de les expliquer par les autres disparités dont elles ne sont que la projection dans l'espace : les disparités sociales, politiques, économiques, biophysiques, ... les disparités de distribution de faits de santé.

L'un des outils fondamentaux de la géographie est l'échelle : l'étude des disparités de santé à une échelle macro (nationale par exemple) cache des disparités à échelle plus fine (régionale, départementale, urbaine, ...) et les facteurs soulignés par l'approche macro ne sont souvent pas les mêmes qu'à l'échelle micro. C'est le travail à plusieurs échelles emboîtées qui permettra souvent de révéler la complexité du système, du système pathogène, qui mène à l'apparition d'une affection en un lieu plutôt qu'un autre (Rican et al., 1999). En soi, les grands principes de la géographie de la santé semblent bien s'appliquer aux études en santé environnementale et l'apport des géographes n'est pas des moindres puisqu'ils cherchent à connaître la combinaison de facteurs qui exposent les espaces à des risques différents afin d'agir de manière préventive et adaptée selon les lieux et les populations. Le géographe de la santé n'a pas vocation à soigner les populations mais plutôt à soigner l'espace, en proposant des aménagements de l'espace et/ou des pratiques socio-spatiales qui pourraient contribuer à l'amélioration de la santé sur le long terme. Car rappelons-le, l'environnement ne peut pas s'envisager comme une espèce de cloche pesant de manière égale sur les sociétés vivant dessous. Au contraire, chaque individu, chaque groupement humain, chaque société, peut avoir un rapport différent à l'environnement contaminé selon la configuration de l'espace physique qu'il habite et parcourt, selon ses déplacements au sein de cet espace, selon son bagage culturel et ses pratiques sociales, ... On ne peut préjuger de la nature de ces relations, ce qui rappelle l'importance à accorder à la spécificité des lieux et des sociétés, thème sur lequel Hervouët (1992, p.280) insiste particulièrement au sujet de l'onchocercose dans les vallées soudaniennes : « *Le fait de parler des vallées soudaniennes comme un ensemble uniforme en ce qui concerne les hommes et les maladies constitue déjà la manifestation d'une volonté de recherche d'explications générales cachant les différences qui font la richesse de la civilisation universelle. Une telle attitude masque aussi les diverses relations que les*

sociétés peuvent entretenir avec l'espace (...)». Ainsi les modes d'approche d'un problème sanitaire sont similaires qu'il s'agisse d'une maladie transmissible, de maladies chroniques et comportementales, ou de contaminations environnementales.

Les questions de contamination par le mercure se situent au cœur des problématiques très actuelles de pollution environnementale et d'exposition de populations à un polluant sur le long terme et à faibles doses. Or la géographie de la santé possède les cadres conceptuel et méthodologique nécessaires pour adresser ces questions et participer de la compréhension des systèmes pouvant mener à une exposition différenciée d'une population en un espace donné et à différentes échelles. Mais comment aborder la question particulière de la contamination par le mercure ?

Nous savons à présent qu'il existe trois formes de contamination par le mercure.

Les contaminations par inhalation et par voie cutanée constituent les deux premières. Cela concerne par exemple les chercheurs d'or qui respirent les vapeurs de mercure lors de l'étape de l'amalgame de l'or qu'ils réalisent en utilisant du mercure. Cette forme de contamination ne constitue pas un enjeu en termes de santé publique, en ce sens que la population est minoritaire et connue, le processus bien identifié ; ce problème relève plus d'un problème médical que de santé publique.

Au sein de ce projet nous nous intéresserons à la troisième forme de contamination : l'ingestion de mercure *via* la consommation de poisson, qui concerne les populations dont l'alimentation repose en grande partie sur le poisson issu d'eaux polluées. Cette forme d'exposition place la santé humaine au centre d'un système complexe qui comprend à la fois un environnement naturel contaminé et des sociétés qui, par leurs interactions avec cet environnement, feront varier cette exposition. Le mercure est donc au cœur de cet équilibre entre milieu biophysique et sociétés humaines et intéresse fortement la géographie, à plus forte raison la géographie de la santé. Mais pour bien comprendre les enjeux de la contamination par le mercure *via* la consommation de poisson, qui permettra de préciser l'approche géographique de cette question, il convient d'en présenter le cycle complexe, de sa production à sa consommation.

I.1.2. De la production de mercure à la consommation de méthylmercure : des processus complexes entre nature et sociétés

Lorsque le thème du mercure est abordé dans une conversation, un grand nombre d'interlocuteurs est sensibilisé au lien entre orpaillage et mercure car les médias ont largement sensibilisé le public (français pour le moins) ces dernières années aux dégâts liés à l'orpaillage en forêt amazonienne. La partie suivante tentera de révéler la complexité des

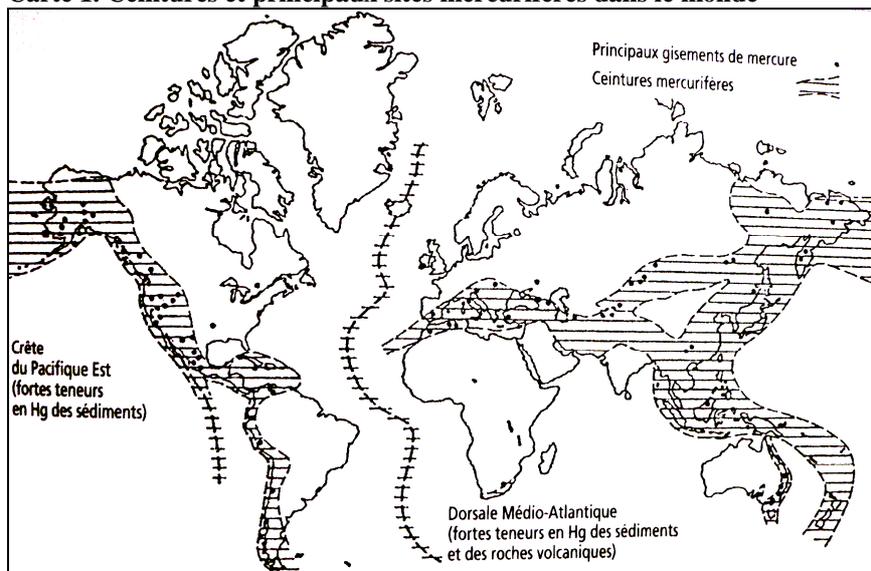
processus liés au thème du mercure, en Amazonie comme ailleurs, où l'orpaillage certes occupe une place importante mais n'est qu'un élément d'un système très complexe.

1.1.2.1. La production de mercure aux échelles mondiale et amazonienne : les sources primaires

Les sources primaires dans le monde

Le mercure, de symbole chimique Hg, est un métal de couleur argentée qui a la propriété d'exister à l'état liquide à température ambiante. Ceci lui valut par le passé le nom de vif-argent en français (*quicksilver* en anglais). Le mercure existe à l'état naturel dans notre environnement : les vapeurs provenant de la croûte terrestre ainsi que l'altération de roches volcaniques constituent les sources primaires principales de mercure et ces émissions naturelles ont été estimées à 3 000 tonnes par an (Nriagu et Pacyna, 1988 ; Nriagu 1989). Ainsi les zones de subduction, de volcanisme, de sources chaudes, de fractures, de failles, le long des limites de plaques tectoniques où les roches sont enrichies en mercure constituent autant d'espaces dits mercurifères (Carte 1). Le mercure se trouve alors à l'état d'ultra traces dans la nature et circule entre l'hydrosphère, l'atmosphère, la biosphère, les sols et les roches, suivant un cycle biogéochimique naturel complexe, car il est très volatil (Roulet, 2001).

Carte 1. Ceintures et principaux sites mercurifères dans le monde

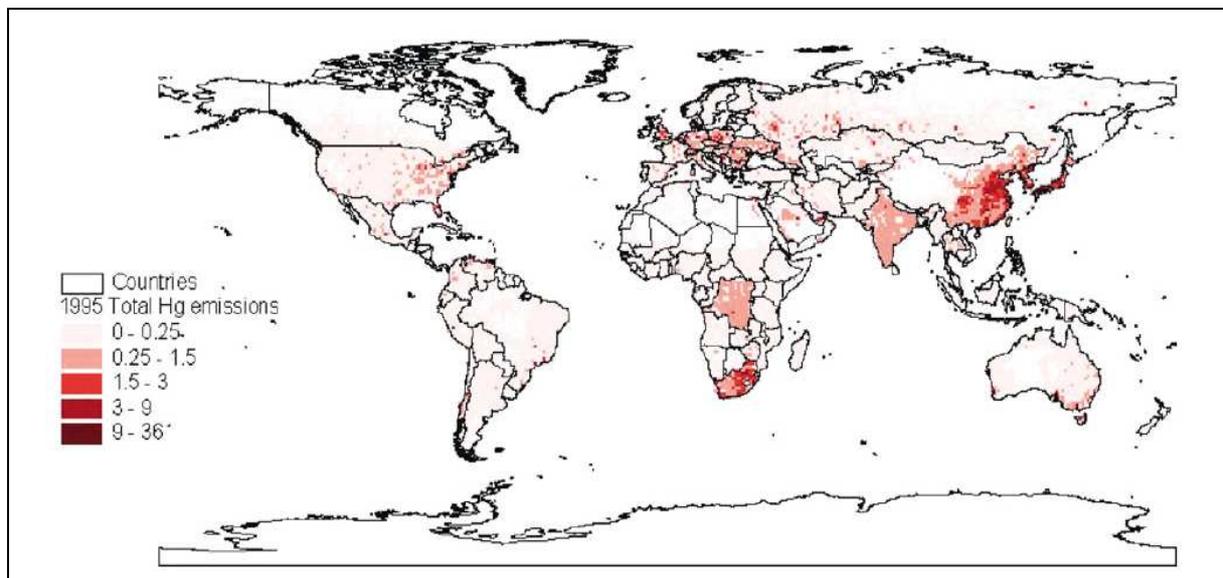


Source : Roulet, 2001 (d'après Jonasson et Boyle, 1972)

Mais à ces 3 000 tonnes s'ajoutent entre 2 000 et 3 000 tonnes par an de mercure d'origine anthropique (Nriagu et Pacyna, 1988 ; Mason et al. 1994), provenant

essentiellement de l'activité industrielle : la production d'énergie et de chaleur à partir de combustibles fossiles tels que le charbon, la production de ciment, l'exploitation minière, la purification des minerais, la production de chlore, l'utilisation de lampes fluorescentes et l'incinération des déchets constituent autant de sources primaires d'origine anthropique de mercure. Le mercure a également été utilisé dans des fertilisants et fongicides (PNUE, 2002). Notons que le mercure provient lui-même de mines dont la plus importante au monde est celle d'Almadén en Espagne, avec plus de 300 000 tonnes de mercure produites entre les années 1500 et 2000, soit 30% de la production minière mondiale (Hylander et Meili, 2003). La Carte 2 présente les espaces les plus producteurs de mercure d'origine anthropique dans le monde, qui correspondent aux zones les plus dépendantes de la combustion de charbon comme source d'électricité et de chaleur : l'Asie, l'Afrique du Sud, l'Europe centrale et de l'Est, l'Est des Etats-Unis.

Carte 2. Émissions totales de mercure d'origine anthropique (tonnes) en 1995



Source : Pacyna et al., 2003

Selon la nature du mercure émis dans l'atmosphère, celui-ci est transporté à des distances variables. Le Hg^{2+} (mercure à l'état gazeux) et le mercure particulaire (qui s'associe à des particules) peuvent être transportés à quelques dizaines ou centaines de kilomètres, c'est le cas d'environ la moitié du mercure émis dans l'atmosphère par ces sources d'origine anthropique. Le Hg^0 (mercure élémentaire) peut être déposé jusqu'à plusieurs milliers de kilomètres de la source d'émission. Dans tous les cas, la direction du vent et la pluviosité, par lesquels le mercure retourne à la surface terrestre, jouent donc un rôle important dans ce cycle (Roulet, 2001). On aurait tendance à penser que les pays industrialisés sont les plus exposés au risque de contamination par le mercure mais l'industrialisation progressive des pays en développement créera de nouvelles sources de mercure dans l'hémisphère Sud qui, pour l'instant, restent mal connues. De plus, comme nous le verrons plus bas, le mercure ne devient

réellement dangereux que lorsqu'il est méthylé puis ingéré. Avant d'être ainsi consommé, il traversera encore un grand nombre d'étapes.

Les sources primaires amazoniennes

À l'échelle du bassin amazonien, une des sources primaires anthropiques de mercure les plus connues et la plus incriminée est l'activité minière. En effet, le mercure est beaucoup utilisé pour amalgamer l'or et l'argent car il agit comme un aimant sur les paillettes de métal précieux et permet de les regrouper en pépite. La pépite est ensuite chauffée pour faire évaporer le mercure qui y est contenu. 5 à 30% du mercure utilisé dans ce processus est rejeté directement sur la surface terrestre, tandis que 50 à 60% se volatilise dans l'atmosphère pendant les étapes de brûlage. Le reste peut être réutilisé par les mineurs (Maurice-Bourgoin, 2001b) et généralement des résidus sont laissés sur place et constituent une autre source de mercure dans le milieu. La Photo 1 illustre bien trois des étapes de l'extraction de l'or : sur la photo de gauche, l'or est extrait à la batée ; au milieu, le mercure est ajouté afin de créer l'amalgame ; à droite, l'amalgame est brûlé.

Photo 1. Etapes de l'extraction de l'or, Amazonie bolivienne



Sources :

Photo gauche : © IRD, Fatras A.

Photo milieu : © IRD, Fatras A.

Photo droite : © IRD, Maurice-Bourgoin L.

Dès l'époque de la conquête espagnole de l'Amérique du Sud (fin du XV^{ème} siècle), le mercure a été utilisé dans les exploitations minières. On considère généralement qu'il faut 1,5 kg de mercure pour 1 kg d'or, ainsi les quantités de mercure utilisées ont pu être estimées à partir des estimations de production d'or et d'argent. Entre 1570 et 1900 en Amérique espagnole, Nriagu (1994) estime que 196 000 tonnes de mercure ont ainsi été utilisées, soit en moyenne 593 tonnes/an, ce qui correspondrait à la production de mercure des mines de mercure d'Almadén (Espagne) et de Huancavelica (Pérou). D'après le même auteur, entre 50 000 et 60 000 tonnes de mercure (soit environ 160 tonnes/an) auraient été utilisées rien que dans les mines d'or et d'argent de Bolivie et du Pérou, en marge du bassin amazonien, dont près de 65 % auraient été émises directement dans l'atmosphère. Le reste aurait été perdu

avec les résidus miniers et pendant le transport, le stockage et la manipulation du métal. Une nouvelle technique n'impliquant pas de mercure mais du cyanure fit décroître au début du XXème siècle l'usage du mercure dans ces procédés, peu après le *gold rush* nord américain. Mais l'augmentation du prix de l'or dans les années 1970 (Figure 1) a généré de par le monde une ruée vers l'or provoquant évidemment par la même occasion une augmentation de l'usage du mercure, qui reste encore la technique la plus simple et la moins coûteuse pour les chercheurs d'or aux ressources limitées. La ruée vers l'or en Amazonie brésilienne serait à elle seule responsable de l'utilisation d'environ 3 000 tonnes de mercure entre 1979 et 1995, soit en moyenne 180 t/an (Lacerda, 1997). On comprend bien que l'exploitation minière constitue une source relativement importante de mercure dans le milieu naturel, depuis l'époque coloniale mais qui se poursuit encore aujourd'hui.

Figure 1. Prix annuel moyen de l'or de 1900 à 2007



Les sources de mercure présentées jusqu'ici constituent des sources primaires. En Amazonie, la part de mercure dans le milieu biophysique provenant directement de sources primaires naturelles n'est pas connue, mais de manière générale d'importantes sources secondaires sont identifiées à présent dans le cycle du mercure. Le mercure s'accumule dans les sols, dans la végétation et les eaux, qui constituent autant de sources secondaires à partir desquelles le mercure peut être remobilisé.

1.1.2.2. Des réservoirs naturels de mercure affectés par des processus naturels et anthropiques

Les réservoirs naturels

D'abord, les milieux humides tels que les plaines d'inondation ou les lacs sont reconnus comme « *sources diffuses significatives d'émission de Hg dans l'atmosphère sur le long terme* », en re-dispersant par évaporation le mercure précédemment déposé sur les sols et dans les eaux (Roulet, 2001, p.92). Le milieu amazonien est particulièrement favorable à ce processus, mais Wallschläger et al. (2000) ont également révélé ce processus sur la plaine d'inondation de l'Elbe en Allemagne.

La végétation des forêts tropicales, mais aussi boréales et tempérées, disperse également du mercure *via* des aérosols tels que le pollen, les spores, les bactéries, les fragments de feuilles, etc., qui peuvent contenir du mercure (Roulet, 2001 ; Artaxo et al., 1988, 1990). Ces aérosols sont ensuite déposés sur les sols et dans les eaux par voie aérienne et pendant les précipitations.

Les sols quant à eux accumulent jusqu'à 90% du mercure qui se dépose sur la surface terrestre, que ce soit en milieu tempéré, boréal ou amazonien (Fostier et al., 2000 ; Aastrup et al., 1991 ; Mierle et Ingram, 1991), mais ce pourcentage peut varier en fonction de facteurs tels que la nature même du sol, son fonctionnement hydrodynamique et le climat, ce qui fait varier la part de l'eau (transportant le mercure) qui s'infiltré dans les sols. Le mercure est particulièrement bien adsorbé³ sur des minéraux argileux (la finesse des particules est un facteur déterminant), sur des oxyhydroxydes métalliques et sur la matière organique (Roulet et Grimaldi, 2001).

Il s'avère que les sols amazoniens sont particulièrement favorables à cette accumulation de mercure. En effet ce sont des sols anciens par rapport aux sols des régions tempérées et boréales, qui ont pu accumuler le mercure atmosphérique depuis des millions d'années ; ce sont des sols naturellement riches en oxyhydroxydes métalliques, enfin ce sont des sols fortement altérés ce qui permet au mercure de se concentrer (Roulet et Grimaldi, 2001). Ces mêmes auteurs ont réalisé un tableau comparatif des concentrations et des stocks de mercure entre sols amazoniens, tempérés et boréaux : si les concentrations observées dans les horizons organiques du sol sont du même ordre de grandeur dans les trois zones, les concentrations mesurées dans les sols d'Amazonie sont de 4 à 6 fois plus élevées que celles

³ Adsorption : rétention à la surface d'un solide des molécules d'un gaz ou d'une substance en solution ou en suspension. Différent d'absorption, qui laisse pénétrer et retient

des sols tempérés et boréaux (respectivement 40-500 ng/g et 10-80 ng/g). Ils en concluent qu'en Amazonie, le mercure présent dans les sols est essentiellement d'origine naturelle car il y est accumulé depuis des millions d'années ; le mercure d'origine anthropique ne constituerait quant à lui que « 5% du Hg accumulé dans les 20 premiers centimètres de la surface des oxisols forestiers » (p.142). Une étude menée par Lacerda et al. (1999) a tenté de reconstituer des émissions anciennes de mercure sur la base d'enregistrements sédimentaires dans un lac situé dans la chaîne de montagne de Carajás (état du Pará, Brésil) : il y aurait une augmentation significative des dépôts de mercure à partir de la fin du XV^{ème} siècle, passant de valeurs comprises entre 0,7 et 2,6 µg/m²/an à des valeurs comprises entre 7 et 9 µg/m²/an pour la période 1700-1850, puis de 9 à 11 µg/m²/an pour le XX^{ème} siècle. Pour les auteurs, la multiplication par 3 à 6 des dépôts de mercure entre l'avant et l'après XV^{ème} siècle serait liée aux débuts de l'exploitation minière par les colons espagnols. Mais ces résultats restent encore à valider car il s'agit de la seule étude existant sur ce sujet.

Les processus de libération du mercure

Des processus érosifs naturels contribuent à la libération du mercure contenu dans les sols, avec le déplacement de particules le long des bassins versants (éboulis, glissements de terrain, lessivage, lixivation, infiltration, ...), alimentant ainsi les cours d'eau en sédiments imprégnés de mercure, cependant la végétation réfrène grandement ces processus.

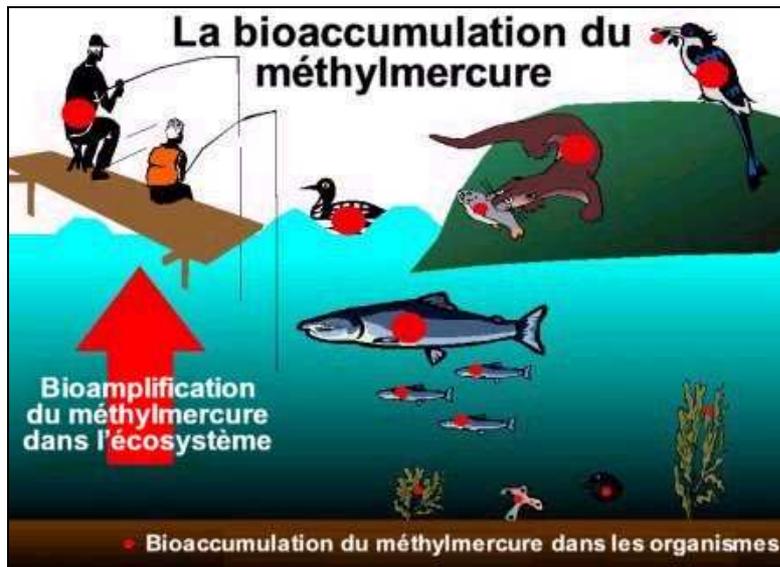
En revanche, les activités anthropiques telles que la construction de routes, les défrichements, l'agriculture et plus généralement la déforestation favorisent et accélèrent ces processus érosifs. Les sols dénudés peuvent disperser des poussières imprégnées de mercure par des processus d'érosion éolienne, et les précipitations contribuent à l'acheminement de ces grandes quantités de sédiments vers les cours d'eau. Les pratiques de culture sur brûlis et la déforestation par le feu, pratiques extrêmement courantes en Amazonie, libèrent également des quantités importantes de mercure dans l'atmosphère car « le Hg contenu dans la biomasse végétal et celui présent dans la surface des sols se volatilisent sous l'effet de la chaleur » (Roulet, 2001, d'après Artaxo et al., 2000, p.90). Ainsi Roulet et al. (1999) ont mesuré, en Amazonie brésilienne et en forêt guyanaise, les facteurs d'émission de mercure par les incendies de forêt primaire et par la culture sur brûlis. Ils ont ainsi pu estimer, à partir de données sur les surfaces déboisées (INPE, 1999), à 5 tonnes par an en moyenne la quantité de mercure libérée dans l'atmosphère par la combustion de la biomasse entre 1977 et 1997. En Amazonie brésilienne depuis les années 1960, 200 tonnes de mercure auraient été émises de cette manière. Ces différents processus, naturels comme anthropiques, favorisent donc la libération du métal et son acheminement par les cours d'eau vers des sites de méthylation.

1.1.2.3. La transformation de mercure en méthylmercure et l'accumulation dans la chaîne alimentaire

Le méthylmercure (MeHg) est la forme du mercure la plus toxique pour l'homme. Sa transformation de la forme inorganique (Hg) à organique (MeHg) s'opère grâce à l'action de nombreuses bactéries aérobies et anaérobies. Aussi la méthylation peut-elle se dérouler dans de nombreux sites naturels (Davée Guimarães, 2001), dont les eaux naturelles, les sols forestiers et agricoles (Rogers, 1976, 1977), les sols inondés et tourbières. Il s'agit le plus souvent de milieux anaérobies ou peu oxygénés riches en matière organique. Les bactéries sulfatoréductrices et méthanogènes sont reconnues comme jouant un rôle prépondérant dans la méthylation en milieux lacustre et estuarien (Compeau et Bartha, 1979). Le milieu amazonien regorge de ces sites propices à la méthylation, tels que les méandres abandonnés des fleuves et rivières, les lacs, les cours d'eaux chargés en sédiments, les plaines d'inondation saisonnière, où prolifèrent les bactéries végétales issues de l'abondante végétation tropicale environnante, de plus la chaleur agit comme un stimulant de l'activité bactérienne.

Sous sa forme organique, le mercure possède la propriété de se fixer dans les êtres vivants environ dix fois plus vite que le mercure inorganique (Huckabee et al., 1979 ; Meili, 1997). Il traverse facilement les différentes barrières biologiques des êtres vivants et son temps de séjour dans l'organisme est supérieur à celui du mercure inorganique (Lockhart et al., 1972 ; Meili, 1991) : ainsi le méthylmercure est présent en bien plus forte quantité que le mercure dans l'organisme des poissons des milieux aquatiques contaminés (Bloom, 1992 ; Grieb et al., 1990 ; Meili, 1991). Le méthylmercure est ensuite bio-accumulable et bio-magnifiable le long de la chaîne alimentaire, c'est-à-dire qu'il se cumule et se transmet de façon exponentielle d'un organisme aquatique à l'autre depuis la base de la chaîne alimentaire (zooplanctons, invertébrés, ...) jusqu'aux plus gros prédateurs (Figure 2). L'absorption se fait surtout à partir de l'alimentation, la concentration de méthylmercure dépendra donc du régime alimentaire de l'être vivant, donc de sa place dans la chaîne alimentaire, mais également des variations de son régime alimentaire selon la saison, de sa taille, de son âge, de son sexe et de son comportement migratoire (Meili, 1991). Pour les poissons carnivores, le facteur temps joue un rôle important car il est « *nécessaire à l'accroissement de la bioaccumulation chez les consommateurs terminaux, lesquels possèdent généralement une longue durée de vie et des biomasses individuelles élevées* » (Roulet et Maury-Brachet, 2001, p.205, d'après Boudou et Ribeyre, 1997). On retrouve ainsi chez les poissons piscivores et carnivores les concentrations de mercure les plus élevées, et plus généralement chez la faune se situant en bout de cette chaîne alimentaire aquatique, comme les phoques (en milieux polaires), les loutres, les oiseaux pêcheurs ... et l'homme !

Figure 2. Schéma de la bioaccumulation du méthylmercure



Source : <http://www.ec.gc.ca/MERCURY/FR/bf.cfm>

La description de l'ensemble de ces processus permet à présent d'insister sur un point important : la santé de l'homme n'est pas menacée tant qu'il ne consomme pas le poisson contaminé. Le niveau de contamination de ce même poisson dépend, on l'a vu, de processus complexes en amont de la chaîne alimentaire et en amont du cours d'eau, à la fois anthropiques et naturels, et se déroulant à différentes échelles. C'est à partir du moment où l'homme ingère ce poisson contaminé qu'il s'expose, et c'est également à partir de ce moment que l'on entre de plein pied dans les considérations déjà abordées plus haut, sur la fixation de seuils de risques et sur les difficultés liées aux études en santé environnementale.

1.1.2.4. La contamination de l'être humain par le méthylmercure : les effets connus sur la santé des populations et la difficile question des seuils

Les effets de l'exposition environnementale au méthylmercure ont été révélés pour la première fois au Japon, suite à l'accident du village de Minamata, qui s'est déclenché au début des années 1950 mais n'a été reconnu qu'en 1968. Suite à cette catastrophe, près de 1 000 décès furent enregistrés et plus de 2 000 personnes furent affectées. Les recherches sur le mercure furent intensifiées à la suite de cet accident car l'usine pétrochimique Chisso Chemical Co située dans la baie de Minamata y rejetait de fortes quantités de mercure. Il était étrange de constater qu'alors même que la majorité du mercure rejeté était sous forme inorganique, le mercure accumulé dans les poissons était essentiellement sous forme organique (Noren et Westoo, 1967). L'énigme fut élucidée par Jensen et Jornelov (1969) :

certaines sédiments lacustres pouvaient produire du méthylmercure. Mais cette catastrophe réunissait des conditions très particulières, qui n'ont jamais été reproduites : *"une source ponctuelle de Hg très intense située à proximité d'une baie fermée, elle-même peuplée de villageois grands consommateurs de poisson et de fruits de mer"* (Davée Guimarães, 2001, p.273).

Il existe d'autres exemples de contamination aiguë par consommation de méthylmercure : en Irak en 1971, la consommation de pain préparé à base de grains contaminés par le méthylmercure contenu dans un fongicide provoqua la mort de 450 personnes et l'hospitalisation de plus de 6 000 personnes (Mergler et Lebel, 2001). Les premiers symptômes identifiés à partir de l'étude des cas japonais et irakien furent des altérations des capacités visuelles et auditives, une baisse de coordination des mouvements (ataxie), des difficultés d'élocution (dysarthrie), des sensations de brûlures et de picotements à la bouche et aux membres (paresthésie), ces symptômes allant en s'aggravant avec le temps. C'est ce qu'on appelle maintenant la maladie de Minamata. Dans les cas les plus graves, le malade peut tomber dans un coma et décéder, mais entre les premiers et les derniers symptômes, une période de latence de quelques semaines à plusieurs années peut rendre difficile le diagnostic.

On sait donc à présent que le méthylmercure est une des substances naturelles les plus toxiques qui soient : après ingestion d'un aliment contaminé, *"plus de 90% du méthylmercure est absorbé à travers la paroi gastro-intestinale et transféré rapidement dans la circulation sanguine"* (Mergler et Lebel, 2001, p.374 ; d'après Berlin, 1986). Il est alors diffusé dans tout l'organisme, mais il présente des affinités toutes particulières avec le cerveau, où les concentrations de méthylmercure peuvent être trois à six fois supérieures à celles des autres organes. Les cerveaux en développement dont le système nerveux est en construction, c'est-à-dire ceux des fœtus et des jeunes enfants, sont donc particulièrement vulnérables face à une contamination par ce métal : leur sensibilité serait 5 à 10 fois supérieure à celle des adultes (Fréry, *in* La Recherche, 2001). Ainsi suite aux désastres de Minamata et d'Irak, des atteintes neurologiques graves avaient pu être observées chez les enfants nés de mères ne présentant pourtant aucun symptôme (Photo 2) (Cordier, 2001). Or comme nous l'avons déjà évoqué, le méthylmercure traverse aisément les barrières biologiques, dont la barrière placentaire. Il atteint alors le fœtus, tue les cellules au stade de formation et multiplication et perturbe son développement normal. Ceci pose dès lors la question des seuils de risque, qui seront différents selon la vulnérabilité de la population étudiée.

Photo 2. Enfant souffrant de problèmes neurologiques graves liés à la contamination au mercure, Minamata (1972)



Photo : Eugene Smith

Source : <http://www.geocities.com/minoltaphotography/williameweugenesmith.html>

La concentration de mercure dans les cheveux constitue un bio-indicateur d'exposition au mercure privilégié. Dolbec et Fréry (2001, p.325) expliquent en effet que : « *Lors de la formation du cheveu, une intense activité métabolique a lieu au niveau du follicule pileux, ce qui expose le cheveu aux éléments présents dans le sang, y compris les métaux lourds (...). Les cheveux constituent un bio-indicateur de choix du fait également que leur collecte est non invasive et que les échantillons peuvent être conservés longtemps avant d'être analysés sans pour autant subir de détérioration.* ». Dans le cadre de notre étude, le niveau d'exposition a été évalué grâce à ce bio-indicateur.

En 1977, à partir des études menées au Japon et en Irak, l'OMS en accord avec la FAO (*Food and Agriculture Organization*) admet que le seuil à partir duquel il est possible de constater l'apparition des premiers symptômes (paresthésie) chez 5% des personnes *adultes* exposées est compris entre 50 et 125 $\mu\text{g/g}$ de concentration de mercure total (Hg et MeHg) dans les cheveux. Une Dose (de MeHg) Hebdomadaire Tolérable Provisoire (DHTP) est alors fixée à 200 $\mu\text{g/g}$, ce qui correspond à 200 grammes de poisson contaminé à hauteur de 1 $\mu\text{g/g}$ (un repas). Cette dose correspond à une dose de 0,48 $\mu\text{g/kg/jour}$, aussi est-il admis (en Europe) que le seuil de concentration de mercure dans le poisson au-delà duquel la consommation régulière de poisson est considérée comme risquée pour la santé humaine est de 0,5 $\mu\text{g/g}$ (Dolbec, 2001).

Mais rappelons que les femmes enceintes et les enfants sont bien plus vulnérables face à la contamination par le méthylmercure. Suite à des études plus poussées sur les effets d'une exposition prénatale au mercure, l'OMS fixa ensuite une valeur seuil pour les femmes enceintes et les enfants. Une relation dose-réponse statistiquement significative a été calculée à partir d'une concentration de 10 $\mu\text{g/g}$ dans les cheveux de la mère : à des concentrations comprises entre 10 et 20 $\mu\text{g/g}$ dans les cheveux des mères, il existait ainsi un risque de prévalence des premiers signes de contamination pour 5% des enfants (WHO, 1990). Ce seuil de 10 $\mu\text{g/g}$ de mercure concentré dans les cheveux, établi par l'OMS, est accepté à l'heure actuelle comme seuil international de référence.

Si nous n'avons évoqué que le cas d'expositions aiguës et à très fortes doses, les effets d'une contamination sur le long terme à des doses beaucoup plus faibles ont également été largement étudiés.

Des recherches ont été menées sur le mercure autour des questions d'exposition au méthylmercure de longue durée et à faibles doses, dont les plus connues ont été menées sur les Iles Féroé (Danemark) et aux Seychelles. Elles permirent peu à peu de confirmer la contamination par le méthylmercure par le biais de la consommation de poisson sur le long terme.

Aux Iles Féroé, une étude rechercha la relation entre la concentration de mercure dans le cordon ombilical de nouveaux nés et leur développement psychomoteur quelques années plus tard. Il s'agissait d'une population dite homogène (culturellement et socialement) consommant du poisson trois fois par semaine : 15% des mères présentaient des concentrations de mercure dans les cheveux supérieures à 10 µg/g et les concentrations de mercure dans les cordons étaient globalement élevés (jusqu'à 350 µg/l, soit 100 fois plus élevées que la limite permise par le gouvernement danois). Cette étude a mis au jour une relation entre le mercure mesuré dans le cordon ombilical et l'attention, l'apprentissage, la mémoire et, de façon moindre, l'activité visuo-spatiale et motrice (Grandjean, 1997).

La population des Seychelles quant à elle, pourtant particulièrement exposée du fait de sa grande consommation de poisson contaminé, ne présenta aucun trouble de développement neurocomportemental (Davidson, 1998). Mais les résultats de cette étude furent largement critiqués car ils contredisaient les études effectuées jusqu'alors sur les questions de contamination mercurielle sur le long terme. De plus, les nuances diététiques n'auraient pas été prises en compte avec suffisamment de finesse (faible consommation de poissons très contaminés *vs.* grande consommation de poissons peu contaminés).

Des recherches en Amazonie ont révélé une détérioration des fonctions visuelles (sensibilité aux contrastes) et motrices (rapidité de mouvements fins) pour des concentrations inférieures à 50 µg/g de mercure dans les cheveux (Lebel *et al.*, 1996, 1998) et ont confirmé la relation dose-effet entre les concentrations de mercure dans les cheveux et ces symptômes. Au Brésil (Grandjean *et al.*, 1999) et en Guyane française (Cordier et Garel, 1998), des chercheurs ont pu observer chez des enfants un léger déficit pour l'organisation visuo-spatiale et la motricité. Ce déficit augmente avec le niveau d'exposition au mercure (Cordier, 2001), et ce pour des concentrations moyennes de mercure dans les cheveux des mères et des enfants comprises entre 10 et 12 µg/g. A titre de comparaison, ces concentrations auraient pu grimper jusqu'à 700 µg/g à Minamata (Mergler et Lebel, 2001 ; d'après Harada et Smith, 1975). En Irak, Shahrstani *et al.* (1976) révélèrent l'apparition de symptômes légers pour des concentrations comprises entre 120 et 600 µg/g. En Amazonie, il ne semble donc pas exister de déficit neurologique grave, mais plutôt des baisses de performances pour certains tests neuropsychologiques, aussi la question de la pertinence des seuils à présent admis

internationalement mérite d'être posée à la lumière des bienfaits nutritionnels apportés par le poisson.

Nous nous intéresserons au cours de ce travail à des populations riveraines d'un cours d'eau du bassin amazonien, dont l'alimentation et la santé contrastent grandement avec celles de populations de pays développés. Les travaux menés jusqu'à présent sur les rives de cours d'eau amazoniens présentent des populations plutôt isolées dont l'alimentation dépend pour beaucoup de la ressource poisson. Les effets de l'exposition au méthylmercure mis au jour jusqu'à présent semblent globalement plutôt faibles, aussi vaut-il la peine de se demander s'il est bénéfique pour ces populations de contrôler leur consommation de poisson.

Dórea (2003), faisant la revue de plusieurs études menées en Amazonie sur les effets de la contamination par le mercure *via* la consommation de poisson, constate que jamais la maladie de Minamata n'a pu être diagnostiquée. Quand bien même de légers désordres neurologiques et psychomoteurs eurent-ils été détectés, de manière certaine il s'avérerait plus néfaste pour ces populations de baisser leur consommation de poisson, que de présenter ces légers désordres. En effet, à partir d'une bibliographie très fournie, l'auteur présente l'ensemble des apports essentiels du poisson, en protéines, oligo-éléments, vitamines, oméga-3, qui tendent à garantir une meilleure santé globale pour les adultes, les enfants et les fœtus ; il montre même que le sélénium présent dans les poissons contribuerait à neutraliser les effets du mercure. Il en conclut que les changements alimentaires liés à la réduction de la consommation de poisson ne sont pas souhaitables et laisse entendre que la concentration de mercure dans les cheveux est certes un bon indicateur de consommation de poisson mais en aucun cas un bon indicateur de santé. Par ailleurs, ces populations souffrent souvent d'autres maux qui peuvent contribuer à l'aggravation des effets du mercure ou représenter des facteurs de confusion, comme la malnutrition ou les maladies infectieuses répétées (Cordier, 2001). La question des seuils dans l'étude de la contamination par le mercure soulève bien des débats dans la communauté scientifique : certains seraient partisans du 0 µg/g puisqu'il existe une relation dose-effet reconnue, mais il est difficile d'établir le seuil à partir duquel cet effet devient une gêne réelle pour « *le bien-être physique, mental et social* »⁴ d'un individu ou d'une société.

Néanmoins, si la santé des enfants dans les pays en développement se trouve déjà menacée par des pathologies infectieuses ou nutritionnelles, ces nouvelles agressions peuvent alourdir ce fardeau et doivent être prises en compte, les mécanismes d'exposition et les conséquences sur la santé doivent être étudiés. Les effets sur le très long terme sur la santé d'une population ne sont peut-être pas encore connus, par ailleurs si la pollution du milieu naturel par le mercure venait à augmenter, il semble important de s'attacher dès à présent à comprendre le système menant ces populations à s'exposer au risque, potentiellement sérieux, de la contamination par le méthylmercure.

⁴ Définition de la santé de l'OMS : « *La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité* »

Malgré la place grandissante prise par ces questions de santé environnementale dans les pays du Nord, celles-ci restent relativement marginales dans les pays du Sud, se cantonnant essentiellement à des études dans le domaine de la chimie et de l'épidémiologie. Dans le domaine des sciences sociales en général et de la géographie en particulier, c'est en ville, sur des problèmes d'évacuation des déchets domestiques et d'assainissement, que les chercheurs se sont interrogés le plus sur les problèmes de pollution environnementale. Pourtant la pollution environnementale atteint même les zones rurales et nous venons de montrer : (1) que la contamination par le mercure, même à des doses faibles, n'en demeure pas moins une menace de plus pour la santé des populations, notamment des populations riveraines amazoniennes, et prise au sérieux par la communauté internationale ; (2) que la contamination par le méthylmercure est un sujet de recherche particulièrement fécond pour la géographie de la santé puisqu'il implique des relations étroites et rétroactives entre l'homme et son environnement.

Dans le cadre de ce travail de recherche en géographie, la question de la contamination par le méthylmercure sera donc abordée sur un espace rural bolivien amazonien.

1.2. Le mercure dans le bassin du Río Beni : construction d'un espace de recherche au fil de l'eau

L'espace qui fait l'objet de notre étude s'est construit grâce à l'emboîtement de plusieurs programmes de recherches de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) étalés sur plus de 20 ans, qui ont permis l'accumulation d'informations essentielles à la compréhension des processus menant à la pollution du milieu physique par le mercure.

Tout commence en effet par le programme PHICAB (*Programa Hidrológico y climatológico de la Cuenca Amazónica Boliviana*, en collaboration avec le SENAMHI⁵ et la UMSA⁶) au début des années 1980. Ce programme faisait partie d'investigations plus larges visant à mieux connaître les apports sédimentaires des cours d'eau continentaux à l'Océan Atlantique. Il parut donc nécessaire d'étudier en premier lieu les processus d'érosion et de transport de matières depuis les Andes. Or le Río Beni prend sa source dans la cordillère andine et est un tributaire majeur du Río Madeira, qui se jette lui-même dans l'Amazone

⁵ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - Bolivie

⁶ Universidad Mayor de San Andrés - La Paz, Bolivie

(Carte 3). De nombreuses connaissances hydrogéochimiques ont alors été acquises sur ce bassin versant.

Carte 3. Localisation de la zone d'étude dans le bassin amazonien



Prenant sa source au pied des glaciers andins de la Cordillère Royale à près de 6 000 mètres d'altitude (Bourges et al., 1990), le Río Beni rejoint la plaine d'inondation au niveau de la petite ville de Rurrenabaque à 280 mètres d'altitude. Rurrenabaque est située sur la rive droite du Río Beni, adossée aux tous derniers contreforts andins, comme on peut le voir sur la Photo 3. Sur la photo de gauche, on observe au premier plan une partie de la ville, qui comptait en 2001 une population de 8 460 habitants, puis au second plan le Río Beni qui s'écoule de gauche à droite (du Sud au Nord). On y voit au dernier plan les tous derniers reliefs andins aux pieds desquels elle est bâtie. Sur la photo de droite, prise depuis l'une des dernières collines qui entoure la ville, la plaine s'étale à perte de vue.

Photo 3. Site de Rurrenabaque



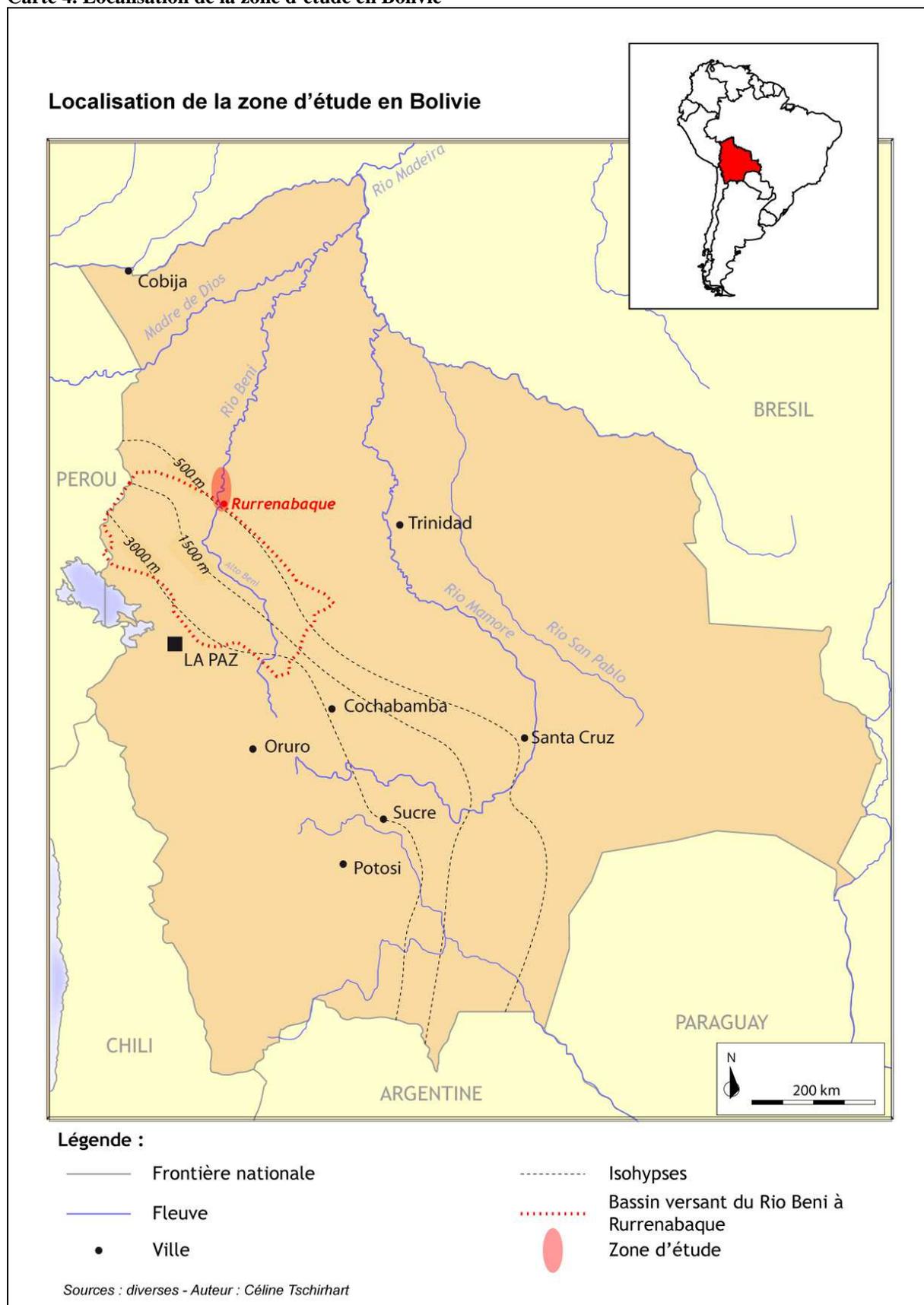
Photo gauche : P. Handschumacher (juin 2004)

Photo droite : C. Tschirhart (septembre 2008)

Le bassin du Río Beni arbore un chevelu hydrographique considérable, avec une aire totale de drainage estimée à 67 500 km² à partir de Rurrenabaque (Guyot, 1993a) (Carte 4), comprise entre 14° et 18° de latitude Sud, 66° et 69° de longitude Ouest (Guyot et al., 1993b). 40% de la totalité de son bassin versant se situe dans la cordillère orientale des Andes (Guyot et al., 1988). À partir de Rurrenabaque, le Río Beni s'écoule ensuite sur environ 500 km, s'allongeant selon un axe SW-NE, avant de se jeter dans le Madeira.

Le climat du bassin du Río Beni est caractérisé par deux saisons : la première, l'été, saison chaude et humide, s'étale de novembre à avril et la seconde, l'hiver, sèche et froide, de mai à octobre. Le régime hydrologique observé est donc de type pluvial tropical austral, du fait de cette alternance de sécheresse en hiver et de fortes pluies tropicales en été. Dans sa partie andine, le bassin reçoit de 800 à 1000 mm/an de précipitations, et peut recevoir jusqu'à plus de 4000 mm/an à la partie supérieure des Yungas, ces vallées chaudes situées entre les Andes et la plaine. Dans l'Alto Beni (un affluent du Río Beni en amont de Rurrenabaque, Carte 5) et dans la plaine, ces valeurs s'échelonnent entre 1 500 et 2 000 mm/an (Guyot, 1993a).

Carte 4. Localisation de la zone d'étude en Bolivie



Le débit moyen du Río Beni enregistré à la station Angosto del Bala, située à quelques kilomètres en amont de Rurrenabaque, est de 2050 m³/s sur la période 1983-89, mais les mois de janvier, février et mars sont responsables de 52% de l'écoulement annuel, contre 9% pour les trois mois de basses eaux (juillet, août, septembre ; Guyot et al., 1988). Il convient enfin de préciser que le Río Beni peut être décrit comme un cours d'eau à eaux dites blanches : de couleur ocre, à faible transparence, elles proviennent des hauts bassins montagneux et sont très chargées en sédiments arrachés aux versants montagneux (Guyot, 1993a).

Sur la base de ce corpus d'informations accumulées sur plusieurs années, les programmes BIOBAB⁷ et HiBAM⁸ de l'IRD ont ensuite permis un diagnostic précis de la contamination du milieu par le mercure naturel et de ses facteurs, puis d'une part de la population riveraine.

Dans ce chapitre, l'ensemble de cette information est synthétisé pour mener à comprendre en quoi les caractéristiques de ce bassin versant créent, de l'amont vers l'aval, un espace particulièrement favorable au déroulement du cycle du mercure dans le milieu naturel. Ces caractéristiques exposent donc la population riveraine du Río Beni à un risque de contamination.

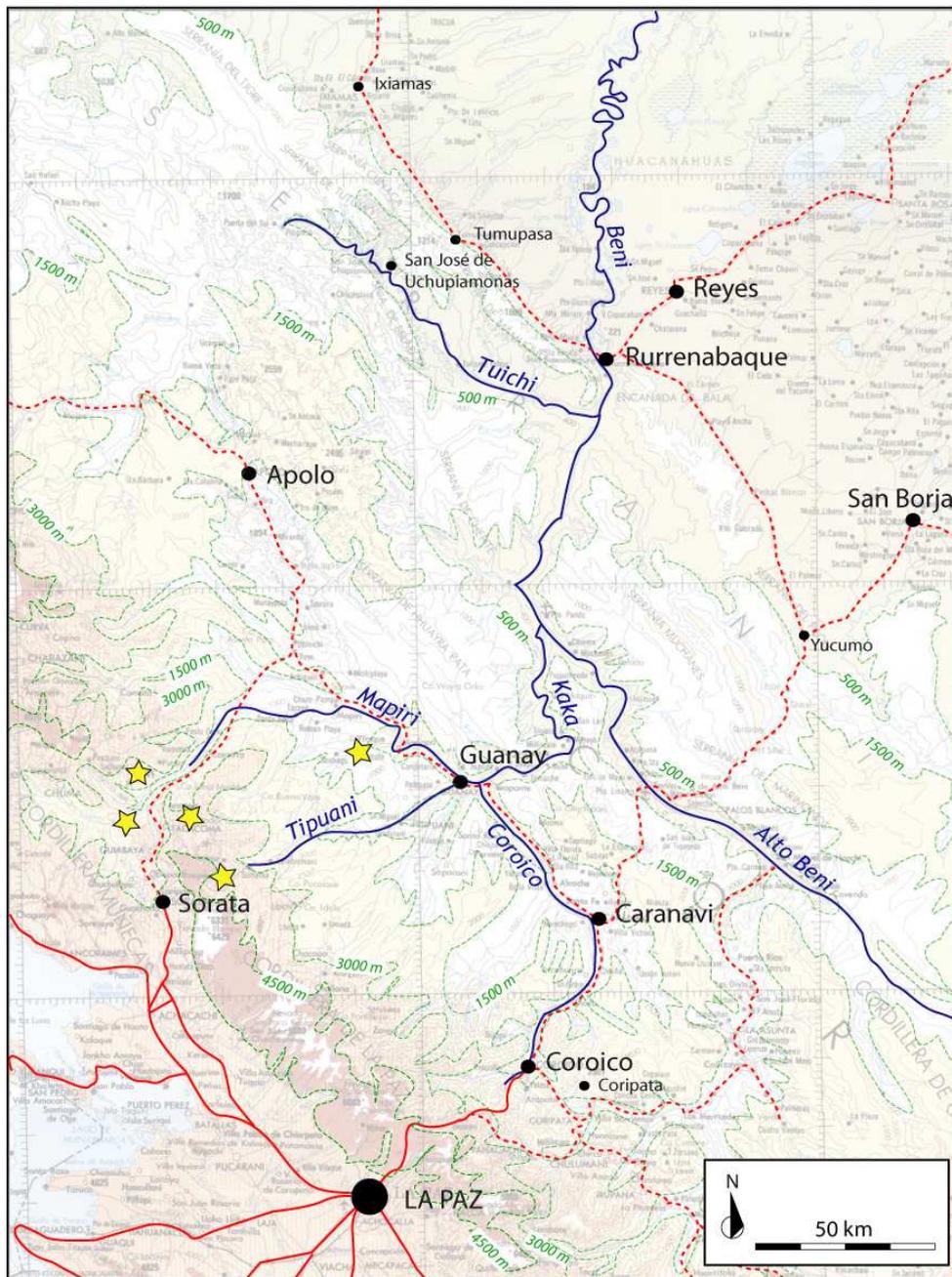
C'est cette concentration de connaissances et de recherches en cet espace qui finalement mena une équipe de recherche biomédicale de l'IRD, l'UR 024 (Épidémiologie et Prévention), à caractériser l'importance de la contamination des populations riveraines et d'en connaître les déterminants.

⁷ Biodiversité aquatique dans le Bassin Amazonien Bolivien

⁸ Hydrologie et géochimie du Bassin Amazonien

Carte 5. Caractéristiques géographiques du bassin versant du Río Beni

Caractéristiques géographiques du bassin versant du Río Beni



Légende :

- | | |
|--|--|
|  Cours d'eau |  Capitale |
|  Isohypses |  Ville principale |
|  Route (asphalte) |  Ville secondaire |
|  Route (terre) |  Zone de minéralisation d'or |

Fond : mapa fisico Bolivia, IGM - Sources : Hérial et al., 1988 - Auteur : Céline Tschirhart

I.2.1. De la cordillère andine aux vallées des Yungas : un espace favorable à la production et à la libération de mercure

Roulet (2001) soutient que le mercure provenant d'éruptions volcaniques n'affecterait que les régions andines et très peu la région amazonienne. Or, notre zone d'étude se situe précisément au pied des Andes, en contact direct avec la ceinture mercurifère qui longe la côte ouest des Amériques (Carte 1). Ceci permet de supposer que la part de mercure provenant de sources primaires naturelles dans l'espace que nous nous proposons d'étudier pourrait être importante. Elle n'a cependant pas pu être évaluée jusqu'à présent dans le bassin du Río Beni. En revanche, la production de mercure en lien avec l'exploitation minière a été calculée.

Des estimations des quantités de mercure utilisées ont été réalisées à l'échelle nationale bolivienne. Sur la base de la production artisanale d'or annuelle à la fin des années 90, Roulet (2001 ; d'après Veiga, 1997) considère que 6 à 8 t/an de mercure ont été émises dans l'atmosphère en cette période. Maurice-Bourgoin et al. (2000a) ont quant à eux estimé à 330 tonnes la quantité de mercure relâchée dans l'environnement depuis 1952, soit en moyenne 6,9 t/an, ce qui concorde avec les estimations de Roulet. Il est évidemment difficile de connaître avec précision la quantité d'or réellement produite et la quantité de mercure réellement utilisée car une part de ce secteur d'activité est illégale. Au regard des émissions de mercure dans l'atmosphère estimées au Venezuela et au Brésil par exemple (respectivement 27 t/an et 56 t/an, d'après Roulet, 2001), ces quantités émises en Bolivie semblent relativement faibles, ne représentant qu'environ 5% des émissions de mercure dans l'atmosphère de toute l'Amérique latine.

Cependant l'espace qui constitue le centre de ce travail se situe précisément en aval d'un vaste bassin d'exploitation aurifère. La présence d'or dans la Cordillère Royale est connue et le précieux métal exploité depuis l'époque inca sur les versants orientaux de la cordillère et dans les vallées subandines, où « *d'importants dépôts sédimentaires du tertiaire sont observés (...) favorisant la mise en place d'importants placers aurifères* » (Hérail, 1986 ; Hérail et al., 1986, 1988 in Guyot, 1993a, Carte 5). On trouve d'ailleurs le long du Río Tipuani le plus ancien placer de Bolivie, et la plupart des activités d'exploitation aurifères du bassin versant du Río Beni depuis la dernière ruée vers l'or se situent sur les Ríos Tipuani, Mapiri et K'aka (Maurice-Bourgoin et al., 2000a, Carte 5), sur les terrasses alluviales contenant les dépôts aurifères. D'après ces mêmes auteurs, ces gisements attirèrent ainsi environ 200 coopératives minières sur le bassin versant du Río Beni, qui ont pu utiliser au total sur la fin des années 90 entre 250 et 500 kg de mercure par an, dont 50 à 70% sont rejetés dans le milieu naturel (cours d'eau, sol, atmosphère). Les sources de mercure en amont de Rurrenabaque sont donc suffisamment importantes pour générer un questionnement sur la contamination du milieu par le mercure.

Ces sources primaires de mercure sont ensuite relayées par des sources secondaires connues.

En effet le mercure présent dans l'atmosphère retombe vers le sol et la végétation du fait des précipitations, qui sont comme nous l'avons vu abondantes sur le bassin versant. On peut donc supposer que le temps de séjour du mercure dans l'atmosphère sur notre zone d'étude n'est pas très long (du moins en saison des pluies) et que la distance parcourue par le mercure depuis sa source d'émission est plutôt courte (Roulet et Grimaldi, 2001). Mais cela reste à prouver, il n'existe pas à ce jour d'études le démontrant.

La végétation des Yungas et de la plaine peut également constituer des sources secondaires significatives : le mercure accumulé dans la végétation est soit transmis au sol par la chute des particules organiques qui formeront la litière au sol, soit par leur diffusion par voie atmosphérique, et là encore les précipitations abondantes tendraient à les faire retomber rapidement vers la terre.

Les sols constitueraient cependant la source secondaire majeure de mercure dans le bassin versant, car ils sont particulièrement favorables à l'accumulation du mercure. Ils sont d'une part riches en oxyhydroxydes de fer (au moins dans les bassins des Ríos Tuichi et Quiquibey), d'autre part argileux (Maurice-Bourgoin et al., 2000a) ; or, nous savons que le mercure a une haute capacité d'adsorption sur les particules fines et sur les oxyhydroxydes métalliques. Ces résultats confirment l'étude minéralogique effectuée sur la matière en suspension de quelques tributaires andins du Río Beni entre 1986 et 1989 en période de hautes eaux (Guyot, 1993a) : le matériel argileux était en nette majorité (57 à 76%). Par différents processus érosifs qui seront détaillés plus bas, ces particules de sols imprégnées de mercure sont arrachées aux flancs des vallées de l'ensemble du bassin versant et charriées par les cours d'eau, comme le montrent des relevés effectués entre 1995 et 1998 à la station de mesure établie à Rurrenabaque. La concentration de mercure total dans les eaux de surface était comprise entre 7,22 et 8,22 nanogramme/l (ng/l)⁹ en fin de saison sèche (Maurice-Bourgoin et al., 2000a, Tableau 1), ce qui est à peine plus élevé que la concentration moyenne mondiale qui est estimée à 5 ng/l (Maurice-Bourgoin, 2001b). Mais deux faits sont à souligner.

Le premier : les concentrations les plus élevées n'ont pas été relevées dans les eaux des cours d'eau exploités pour leur or (Tipuani, Mapiri, Kaka), mais bien au piémont andin à Rurrenabaque, comme l'atteste le tableau suivant.

⁹ 1 ng = 10⁻¹² kg

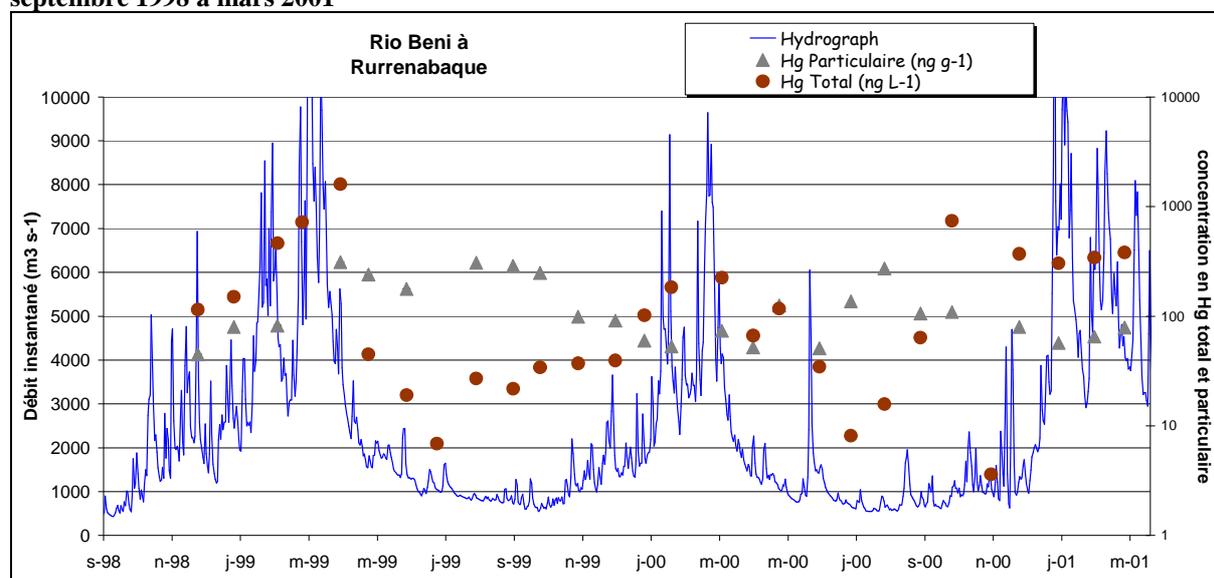
Tableau 1. Concentration totale de mercure (THg) dans les eaux du bassin du Río Beni à la fin de la saison sèche

	Ríos	THg (ng/l)
<i>Eau de glacier</i>	Zongo	2,24-2,57
<i>Tributaires exploités pour leur or</i>	Tipuani	3,11-5,37
	Mapiri	2,25-6,99
	Kaka	3,50-6,08
<i>Piémont andin</i>	Beni (Rurrenabaque)	7,22-8,22
<i>Plaine amazonienne</i>	Beni (Riberalta)	3,77-7,64

Source : Maurice-Bourgoin et al., 2000a

Le second : la concentration de mercure dans les eaux de surface à Rurrenabaque peut grimper jusqu'à plus de 500 ng/l au cœur de la saison des pluies, ceci étant directement lié à l'importante charge solide charriée par les eaux, puisqu'entre 59 et 98% de la concentration totale de mercure dans les eaux est associée aux particules charriées (Maurice-Bourgoin, 2000b) (Figure 3). Cela confirme le rôle primordial de l'érosion et de la sédimentation dans le cycle du mercure sur ce bassin versant.

Figure 3. Variations mensuelles des concentrations de mercure (Hg) dans le Río Beni à Rurrenabaque, de septembre 1998 à mars 2001



Source : Maurice-Bourgoin et al., 2001b.

Ces deux réservoirs principaux de mercure que sont les sols et la végétation sont affectés dans les Yungas par de nombreux processus érosifs, naturels comme anthropiques, qui remobilisent le mercure.

Les précipitations abondantes sur de fortes pentes (la déclinaison moyenne est de 40 cm/km dans les Yungas ; Maurice-Bourgoin, 2001) favorisent grandement l'érosion des versants en amont. C'est donc une masse sédimentaire très importante qui est acheminée vers

les cours d'eau puis charriée par le réseau hydrographique, surtout en saison des pluies où les trois mois de hautes eaux (de janvier à mars) transportent plus de la moitié des sédiments exportés annuellement dans la plaine du Beni. Entre 1983 et 1989, le flux minimum de sédiments transportés par le Río Beni à Rurrenabaque a été estimé à 165.10^6 tonnes/an (Guyot, 1993), puis à 240.10^6 entre 1998 et 2000 (Maurice-Bourgoin, 2001). Si la raison de cette augmentation de la charge sédimentaire en 20 ans n'est pas expliquée, le rôle joué par l'action de l'homme sur le milieu naturel est une hypothèse forte.

Les Yungas, ces vallées chaudes et humides entre l'Altiplano et la plaine amazonienne, représentent une zone agricole dynamique et une zone de passage pour le transport de produits entre les plaines, les vallées et l'Altiplano (Carte 5). Cette zone a fait l'objet de mesures de colonisation agricole fortes à la suite de la Réforme Agraire bolivienne de 1953. Ainsi l'activité agricole y a beaucoup augmenté et la culture de la feuille de coca s'y est très largement développée. Les Yungas et l'Alto Beni reçurent les premiers colons à partir de 1955, colons spontanés ou encadrés par des projets colonisateurs officiels. Les colons originaires du département de La Paz s'installèrent principalement dans les secteurs de Caranavi, Sud-Yungas, Guanay et l'Alto Beni, vallées qui appartiennent au bassin versant du Beni (Carte 5). L'espace agricole dédié à la coca dans le département de La Paz serait ainsi passé de 1 800 ha en 1975, à 6 418 ha en 1980, puis à 22 923 ha en 1985, enfin à 40 322 en 1990 (Dory et Roux, 1998.). Sur la Photo 4 (à gauche), prise dans le secteur du village de Coripata à 20 km au Sud-Est de Coroico (Carte 5), on peut observer l'intensité de la culture de coca sur des pans entiers de versants, où les sols sont totalement mis à nu. Sur la photo de droite, prise à 7 km au Sud-Ouest de Coroico, on peut observer un impressionnant glissement terrain (300 mètres de largeurs sur environ 500 mètres de long) provoqué par la construction de la nouvelle route des Yungas sur le versant opposé.

Ainsi, l'érosion d'origine anthropique est importante dans le bassin versant du Río Beni, puisque le déboisement dénude les sols et facilite leur érosion. Par ailleurs, une des pratiques agricoles les plus communes est la culture sur brûlis. Or par les feux de forêt, le mercure contenu dans la végétation et à la surface des sols se volatilise sous l'effet de la chaleur (Roulet., 2001 ; d'après Artaxo et al., 2000).

Photo 4. Erosion anthropique des sols du bassin versant du Río Beni

À gauche : monoculture de coca sur un versant des Yungas, secteur de Coripata (juin 2005)

À droite : érosion liée à la construction d'une route dans les Yungas, secteur de Coroico (juin 2005)



Photo gauche : C. Tschirhart

Photo droite : P. Handschumacher

Cette masse de sédiments imprégnés de mercure est alors menée vers la plaine d'inondation du Río Beni, où le mercure pourra se méthyler et contaminer la chaîne trophique.

1.2.2. Dans la plaine alluviale : un espace propice à la méthylation du mercure et à la contamination de la chaîne alimentaire

Rurrenabaque constitue le point d'entrée dans la plaine amazonienne. Les pentes décroissent à une moyenne de 9cm/km (Maurice-Bourgoin, 2001b) et un peu en aval de Rurrenabaque, existe une zone de subsidence¹⁰ (Dumont et al., 1991) qui favorise le dépôt des sédiments transportés jusque dans la plaine alluviale, déposant ce faisant le mercure contenu dans les sédiments (Maurice-B., 2001). D'après Guyot (1993a), 43% des matériaux en suspension que transporte le Río Beni sédimentent dans la plaine d'inondation.

Comme nous l'avons vu plus haut, le mercure ne se transforme en méthylmercure que dans des conditions bien particulières : milieux anaérobies, ou très peu oxygénés, connaissant une "*intense activité microbologique due à la dégradation des matières organiques inondées ou produites in situ*" (Carmouze et al., 2001). Ainsi en amont, dans les torrents andins et des Yungas, le risque de contamination des écosystèmes et des populations par le méthylmercure est extrêmement faible, voire nul. En revanche l'ensemble des conditions nécessaires à la

¹⁰ Affaissement de la surface de la croûte terrestre où se sont accumulées de grandes épaisseurs de sédiments sous une faible tranche d'eau durant l'enfoncement du bassin

méthylation du mercure inorganique est réunie dans la plaine. La méthylation du mercure est particulièrement favorisée par la végétation tropicale très dense en bordure du Río Beni : une partie de cette végétation meurt et rejoint le fleuve du fait des fortes inondations d'une part, d'autre part du fait de l'importante quantité de dépôts alluviaux qui s'accumule sur plus d'un mètre sur les sols et les racines (Guyot, 1993a). De plus, les berges du Beni sont constamment rognées par les eaux du fleuve, provoquant la chute de pans entiers du rivage, végétation comprise. On perçoit particulièrement bien ces phénomènes sur les deux photographies suivantes (Photo 5). Sur la photo de gauche, nous observons à la fois les derniers contreforts andins en arrière-plan et les divagations du Beni à son entrée dans la plaine d'inondation, avec ses dépôts alluviaux en saison sèche (mois de juillet) favorisés par la zone de subsidence. La photo de droite présente quant à elle un rivage caractéristique du Río Beni, plus en aval de Rurrenabaque. La forêt dense s'avance jusqu'à la rive où, sous l'effet de l'érosion, l'on peut voir des troncs s'affaisser dans le fleuve (sur la gauche de la photographie) et la végétation morte s'accumulant sur la rive.

Photo 5. Point d'entrée dans la plaine du Río Beni et végétation emportée par le cours d'eau (juin 2004)



Photo : C. Tschirhart

Rappelons enfin la présence de lacs intérieurs, méandres abandonnés du Beni appelés *lagunas*, que l'on peut observer de part et d'autre du río Beni sur la Carte 6, particulièrement riches en activité organique et saisonnièrement inondés par le río lors des crues d'été, ce qui peut assurer l'apport en mercure inorganique.

Ainsi, ce bassin versant concentre un ensemble de facteurs naturels qui contribuent à créer dans la plaine d'inondation un espace à risque de contamination par le méthylmercure, d'autant plus que la présence d'une grande diversité de poissons à leur tour pêchés par les populations riveraines du cours d'eau semble achever le cycle de la contamination.

Les eaux du Beni présentent une vie aquatique dense, avec une grande variété de poissons à tous les échelons de la chaîne alimentaire. Ainsi entre 1996 et 1999, Maurice-Bourgoin (2001b) a pu étudier 18 espèces de poissons différentes dans le Río Beni et certaines *lagunas* alentour, aux habitats et régimes alimentaires différents : des espèces piscivores, omnivores, herbivores, sédimentophages ont ainsi été analysées. Les concentrations de mercure dans les poissons non-piscivores étaient comprises entre 0,009 µg/g (poids frais) et 0,193 µg/g. Dans les poissons piscivores et piscivores-omnivores, ces valeurs étaient comprises entre 0,049 µg/g et 2,304 µg/g, avec une moyenne de 0,862 µg/g. Or, le seuil au-delà duquel la consommation régulière de poisson est considérée comme risquée pour la santé humaine est établi à 0,5 µg/g. Les recherches menées en Amazonie jusqu'à présent montrent que le poisson y est consommé quotidiennement, parfois lors de plusieurs repas par jour (Carmouze *et al.*, 2001), le risque de contamination des populations riveraines du Río Beni est donc réel.

Maurice-Bourgoin (2001b) réalisa quelques prélèvements de cheveux pour certaines populations riveraines du Río Beni à proximité de Rurrenabaque afin de connaître leurs niveaux de contamination. Ses résultats révélèrent des concentrations de mercure globalement plutôt faibles, mais pour certains individus supérieures à 10 µg/g, en particulier au sein d'un groupe ethnique : les Esse Ejjas, connus pour leur mode de vie nomade très lié à la pêche et à la chasse (Hissink et Hahn, 1956 ; Herrera, 2003).

Mais ces premiers résultats sont-ils représentatifs de la situation pour l'ensemble des populations riveraines du Río Beni ? C'est une des questions à laquelle l'UR 024 (IRD) souhaite répondre en lançant en 2004 une étude épidémiologique sur le thème de la contamination par le mercure le long du Río Beni.

I.2.3. Diagnostic de l'exposition humaine au mercure sur les rives du Río Beni

Le diagnostic des niveaux d'exposition au méthylmercure le long du Río Beni a été réalisé par une équipe biomédicale franco-bolivienne de l'UR 024, dirigée par Éric Bénéfice. L'objectif principal de cette recherche épidémiologique consistait d'abord à caractériser l'importance de la contamination par le mercure des populations riveraines du Río Beni, d'autre part à identifier certains facteurs de risque associés à leurs modes de vie (Luna *et al.*, 2008). Dans un dernier volet, il est également question de connaître la responsabilité de cette contamination dans la morbidité générale et surtout de connaître la relation entre malnutrition et contamination. Ces dernières questions ne seront pas abordées ici, nous nous concentrerons uniquement sur la question de contamination par le mercure.

Les résultats de ces recherches sont présentés ici, cependant nous nous devons de présenter également la méthodologie suivie par l'équipe biomédicale, notamment dans la sélection des populations suivies, car précisons dès maintenant que c'est dans le cadre de ce programme de recherche que prend racine le projet d'approche géographique de la contamination par le mercure, et sur la base de la population sélectionnée ici que toute l'étude géographique s'appuiera.

1.2.3.1. Espace et population étudiés : un fond commun pour les médecins et les géographes

La population enquêtée dans le cadre de ce programme de recherche a été sélectionnée selon plusieurs critères, le premier étant sa situation riveraine au Río Beni, situation considérée comme la plus à risque en termes de contamination, puisqu'extrêmement proche de la ressource contaminée : le poisson. Ainsi, quasiment toute la population installée sur les rives du Río Beni entre Rurrenabaque et 110 km en aval de la ville ont été sélectionnés.

Cette distance a d'abord permis de recueillir un échantillon de population suffisant pour juger de sa représentativité. En effet, l'étude ayant également pour but de mettre en lien la contamination à l'état nutritionnel, la taille de l'échantillon a été choisie sur la base d'un taux de prévalence de malnutrition chronique de 35% chez les enfants de moins de 10 ans. Cette valeur a été obtenue à partir de la prévalence de 35,6% pour la zone rurale de la Bolivie¹¹. Il a été estimé que l'échantillon de population devait être constitué d'au moins 364 enfants de moins de 10 ans pour obtenir une précision de 5% avec un intervalle de confiance de 95% (Bénéfice et al., 2006). Ainsi au total, 631 personnes ont été examinées (171 mères et 460 enfants). Les hommes adultes n'ont pas été inclus puisque l'accent de l'étude était mis sur les groupes vulnérables de la population générale : les femmes en âge de procréer et leurs enfants. L'espace étudié étant particulièrement peu densément peuplé, il a donc été nécessaire de parcourir ces 110 km pour constituer la population d'étude.

Mais cette distance d'amont en aval devait également permettre de tester l'hypothèse de contrastes de contamination entre le point d'entrée dans la plaine et plus de 100 km en aval. Les deux villages les plus éloignés sont accessibles en une journée de pirogue depuis Rurrenabaque. Passées ces deux communautés, il existe une forte rupture de population, car les populations suivantes les plus proches se situent à une distance d'environ 80 km. C'est donc aussi pour des raisons de faisabilité que cette unité de temps et de distance a été retenue pour fixer les bornes géographiques de l'étude, car pousser l'étude plus en aval encore aurait considérablement augmenté l'investissement financier et temporel.

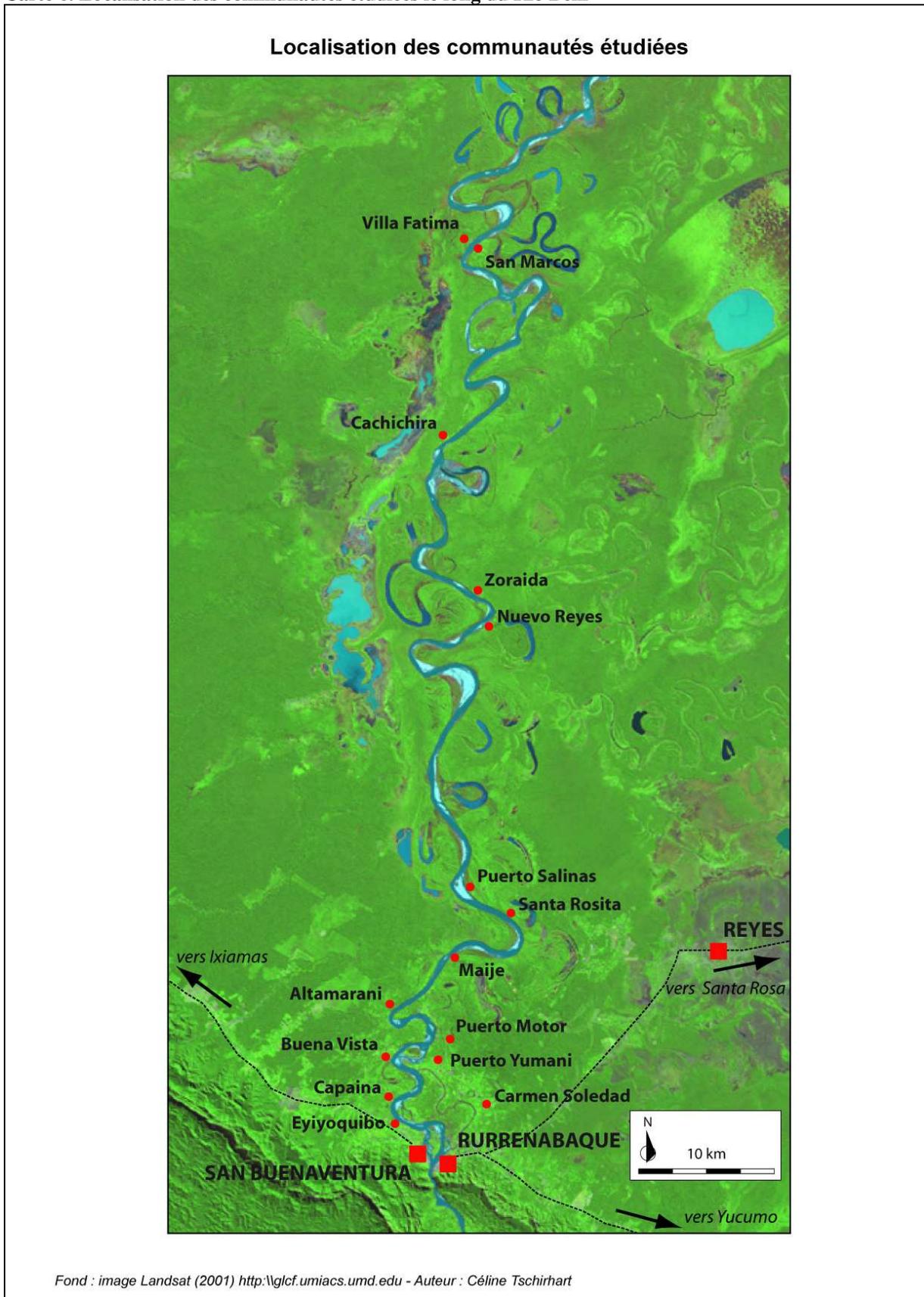
¹¹ Macro International Inc. Bolivia: Encuesta nacional de demografía y salud 1998 [electronic database], 1998. Disponible à : <http://www.measuredhs.com/countries/country.cfm>

Soulignons dès maintenant que les limites géographiques de l'espace étudié ont été déterminées par l'équipe biomédicale et non pour les besoins d'une étude géographique.

Cette population des rives du Río Beni se regroupe en de petites installations humaines de quelques familles appelées communautés (*comunidades*). Cette forme d'occupation humaine de l'espace, qui se retrouve dans tout le bassin amazonien, désigne généralement de petits regroupements de population, reposant souvent sur un lien de parenté, qui se constituent au gré du temps et de mouvements migratoires (Araújo, 2009). La communauté constitue le plus petit échelon administratif bolivien. La Bolivie est en effet divisée en neuf *départements*, eux-mêmes divisés en provinces. Les *provinces* sont ensuite divisées en *municipalités*, municipalités composées d'Organisations Territoriales de Base (*OTB*), constituées des communautés rurales et des associations de quartiers urbains.

Ainsi, la population étudiée se répartit en 12 communautés villageoises et 3 installations non considérées comme communautés (Carte 6). L'une de ces installations ne comprend qu'une seule famille vivant isolée et qui s'est installée sur une parcelle de terrain privée avec l'accord de son propriétaire (Santa Rosita). Dans les deux autres cas (Maije et Puerto Salinas), il s'agit de regroupements de deux à trois familles nucléaires vivant de manière officieuse, pas réellement illégale mais tolérée, le long de la rive. Pour des raisons de commodité, les petites installations « illégales » de Puerto Salinas, Santa Rosita et Maije seront également appelées « communautés » dans le cadre de ce travail

Carte 6. Localisation des communautés étudiées le long du Río Beni



Les communautés ont été visitées par l'équipe biomédicale entre les mois de mars et août 2004. Seules les mères et les enfants de 0 à 17 ans ont été étudiés car cette population est considérée comme la plus vulnérable face au risque mercuriel, pour des raisons déjà exposées. Dans une première partie l'enquête (Annexe 2) s'attache à cerner la consommation de poisson et d'autres aliments à l'aide d'un questionnaire. Ensuite, un examen neurologique doit permettre de se rendre compte des capacités neuro-psychomotrices des enquêtés, à mettre en relation avec le taux de contamination. Puis une partie ciblée sur les femmes prend en considération leur profil sanitaire et les pratiques à risque : hospitalisations, consommation de cigarettes et d'alcool, passé obstétrical sont pris en compte, et un examen clinique général a été réalisé, avec relevé des mesures anthropométriques et réalisation d'un hémogramme. Un questionnaire particulier pour les enfants détermine également leur histoire clinique, leur alimentation s'ils ont en-dessous de 24 mois, et leur développement psychomoteur. Un examen clinique sommaire a été effectué, suivi de mesures anthropométriques qui serviront d'indicateur synthétique de santé ; s'ensuit enfin un examen parasitologique.

Des mèches de cheveux ont été prélevées sur la partie occipitale de la tête (au-dessus de la nuque) sur les mères et les enfants afin d'estimer leur niveau de contamination par le mercure. La teneur totale en mercure dans les cheveux a été analysée à partir de ces mèches collectées, par mesure en absorption atomique utilisant des vapeurs froides, au Laboratoire de Qualité Environnementale (LCA) de l'Institut d'Ecologie (Cota Cota, La Paz, Bolivie), sous la responsabilité de Marc Roulet (UR 069, IRD) et Jaime Chinchero (directeur du LCA) après lavage, pesage et dissolution par acide fort. Toutes les analyses ont été réalisées deux fois et lorsqu'une différence de plus de 10% s'observait entre ces deux valeurs, une troisième analyse était réalisée. Si celle-ci n'était pas réalisée, l'échantillon était rejeté de l'étude.

Les teneurs en mercure des mèches de cheveux révélées par ces analyses constituent une sorte de moyenne de l'exposition et reflètent les contaminations des 3 à 6 derniers mois.

Ainsi, si 171 mères et 460 enfants âgés de 0 à 17 ans ont été enquêtés au total, les concentrations de mercure dans les cheveux ne furent disponibles que pour 163 mères et 393 enfants, soit un total de 556 individus.

1.2.3.2. Une exposition faible mais avec des contrastes notables

Les résultats de ces recherches montrent que les niveaux de contamination observés sur l'ensemble de la population sont faibles, puisque la médiane des niveaux de contamination est de 4,03 µg/g (Tableau 2). D'ailleurs, la distribution des valeurs est très asymétrique, avec un très grand nombre de valeurs faibles (Figure 4). La comparaison de ces résultats à 22 autres études menées en Amazonie brésilienne, guyanaise et vénézuélienne (Dórea et al., 2005), révèle une contamination moyenne nettement plus faible pour les populations du Río

Beni, puisque seules 5 populations sur les 22 comparées par les auteurs présentent des concentrations moyennes inférieures à 4 µg/g. Cependant 14% de la population se situent au-dessus du seuil de 10 µg/g, indiquant tout de même l'existence de contrastes dans l'exposition.

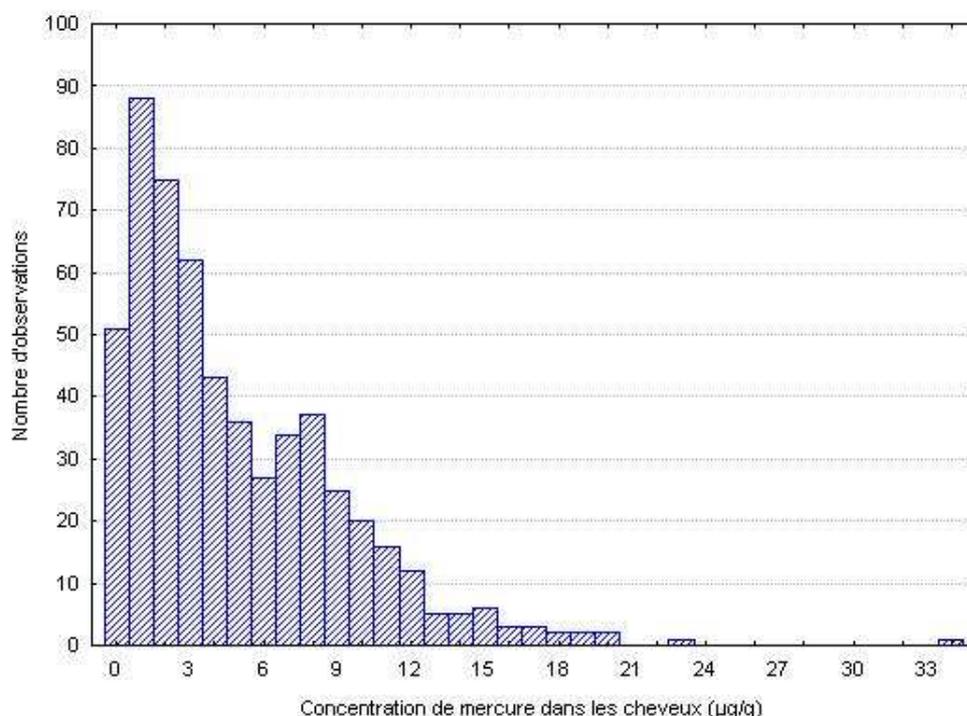
La médiane pour les mères se situe à 4,4 µg/g et pour les enfants à 3,9 µg/g, différence qui n'est pas apparue statistiquement significative. D'ailleurs, une corrélation significative a été observée entre les taux de concentration de mercure de mères et ceux de leurs enfants, indiquant une certaine homogénéité dans l'alimentation au sein du foyer familial. Aucune femme enceinte enquêtée ne présentait des concentrations dans les cheveux supérieures à 10 µg/g.

Tableau 2. Concentration de mercure dans les cheveux (µg/g) au sein de la population riveraine du Río Beni

Groupe	Médiane (i.c. 95%)	min.	max.
Population totale (n = 556)	4,0 (3,6-4,4)	0,08	34,1
Enfants (n = 393)	3,9 (3,4-4,4)	0,08	34,1
Mères (n = 163)	4,4 (3,5-5,4)	0,15	20,0

Source : Luna et al., 2008

Figure 4. Distribution des valeurs de concentration de mercure dans les cheveux de la population riveraine du Río Beni



Ces résultats semblent confirmer ceux de Maurice-Bourgoin et al. (2001b), puisqu'une assez faible part des individus étudiés présente des concentrations de mercure au-dessus de 10 µg/g. Malgré ces résultats plutôt rassurants pour la santé des populations liée à la contamination mercurielle, des contrastes intéressants ont été soulignés par Luna et al. (*ibid*)

et pour tenter de les expliquer quatre facteurs ont été envisagés par les auteurs : l'appartenance ethnique, l'accessibilité à la communauté, la consommation de poisson et l'activité principale du chef de famille.

Les membres de *l'ethnie Esse Ejja* présentent des niveaux de mercure dans les cheveux significativement plus élevés que les Tacanas, avec une médiane de 9,2 µg/g contre environ 4 µg/g pour les Tacanas. Ce résultat va dans les sens des résultats présentés par Maurice-Bourgoin et al. (2001b), qui avait également établi à 9 µg/g la moyenne de concentration de mercure dans les cheveux des Esse Ejjas. D'après les auteurs, cette population serait la plus exposée au risque mercuriel notamment par le fait qu'elle a conservé un mode de vie plus traditionnel, dépendant quasiment uniquement des ressources locales (dont le poisson) pour leur alimentation et qu'il s'agit d'une population très marginalisée. Ensuite, *les communautés accessibles par voie fluviale* sont significativement plus contaminées que les communautés accessibles par voie terrestre ; plus particulièrement, les populations habitant à proximité de Rurrenabaque mais dont la communauté n'est accessible que par pirogue sont les plus contaminées. Les individus consommant *au moins un plat de poisson par jour* présentent des niveaux de contamination plus élevés que ceux ne mangeant de poisson qu'une fois par semaine ou moins, ce qui confirme bien la relation entre consommation de poisson et exposition. Mais rappelons que les quantités seules jouent autant que les espèces de poisson consommées : les auteurs remarquent que les communautés accessibles par voie fluviale consomment à 54,5% des *poissons carnivores* alors que les communautés accessibles par voie terrestre consomment à 75% des poissons herbivores. Enfin lorsque la pêche est *l'activité principale du chef de famille*, les niveaux de mercure sont significativement plus élevés que pour les autres activités.

Finalement d'après les auteurs, *les deux variables prédisant le mieux les niveaux de mercure sont l'accessibilité de la communauté (voie fluviale ou voie terrestre) et la consommation de poisson*, car l'activité principale du chef de famille et l'appartenance ethnique sont largement prédites par ces deux premières variables.

Ainsi, dans le bassin du Río Beni, sont réunies au fil de l'eau les conditions propices à la production, à la libération, à la circulation, à la méthylation, à l'accumulation puis la consommation de mercure. L'approche épidémiologique réalisée par l'UR 024 a permis de réaliser un diagnostic de la contamination par le mercure des populations riveraines du Río Beni sur une distance de 110 km à partir de Rurrenabaque. L'exposition est fort heureusement très faible et la santé de ces populations ne semble pas être immédiatement menacée par cette pollution. Néanmoins, cette étude a également révélé plusieurs éléments qui ne peuvent qu'attiser la curiosité du géographe.

D'abord, malgré cette faible exposition générale, il existe bien des disparités de contamination par le méthylmercure et 14% de la population se trouve, selon l'OMS du

moins, en situation « à risque ». Malgré le fait que le facteur ethnique joue un rôle fort dans la variabilité de l'exposition, un soupçon de dimension spatiale du phénomène est révélé dans la mesure où l'accessibilité des communautés (par voie fluviale ou par voie terrestre) joue un rôle dans le degré d'exposition. Par ailleurs, plusieurs questions restent totalement ouvertes : même si la distinction Esse Ejja / Tacana est marquée, n'existe-t-il pas des contrastes au sein de chacune de ces ethnies ? Si l'occupation du chef de famille est identifiée comme un facteur de risque : qui sont les pêcheurs et où se trouvent-ils ? En quoi l'accessibilité joue-t-elle un rôle dans l'alimentation ? On le voit, le champ reste ouvert pour une approche géographique de la contamination mercurielle le long du Río Beni.

1.3. Quand la géographie s'en mêle : la contamination par le méthylmercure à l'épreuve des lieux et des sociétés

Lorsque le programme de recherche santé et mercure de l'UR 024 fut lancé, en 2004, le long du Río Beni, s'appuyant sur les premiers résultats de Maurice-Bourgoin (2001b), une approche géographique fut immédiatement sollicitée par l'équipe biomédicale avant même que tout diagnostic de la contamination soit établi. En effet, il apparaissait que la collaboration avec des spécialistes des interactions milieux-sociétés serait riche en enseignements autour de cette question. Par ailleurs, des collaborations antérieures fructueuses, au Sénégal, dans le cadre d'un grand programme de recherche intitulé « L'eau et la santé dans les contextes de développement » ont incité ces deux disciplines à s'unir à nouveau autour d'une problématique nouvelle.

Quelles sont les compétences des géographes sur ces interrogations de recherche ? Nous avons déjà montré comment les géographes peuvent légitimement prendre part aux recherches sur les questions de pollution et santé environnementales. Dans le cadre de la contamination par le mercure le long du Río Beni, l'entrée des géographes consiste à poser une hypothèse forte d'entrée de jeu : les lieux et les sociétés le long du Río Beni ne sont pas égaux face au risque mercuriel. Le risque variera selon des facteurs et des déterminants qui se combinent de manière variable d'un lieu à l'autre, d'un espace à l'autre, d'une société à l'autre, selon des modalités qui restent encore à comprendre car elles n'ont encore jamais été investiguées.

Ainsi, le poisson n'est pas considéré de manière isolée, mais comme partie intégrante d'un système de production, de prélèvement, d'échange de ressources qui mène *in fine* à la variabilité de l'alimentation et de la quantité de poisson consommée. Cette variabilité des pratiques exploitantes est considérée comme la résultante de déterminants socio-spatiaux.

Ce chapitre a donc pour objectif de révéler la méthodologie développée pour répondre aux questions de recherche.

I.3.1. Mise en œuvre d'une approche géographique de la contamination mercurielle

I.3.1.1. Comment remettre en question un schéma trop classique d'exposition au risque

À l'approche des thématiques liées à la pollution environnementale, un schéma de décroissance du risque avec la distance à la source de pollution s'impose rapidement. En effet, on imagine facilement le dessin de cercles concentriques autour d'une usine polluant l'air, où chaque cercle marquerait un degré de risque sanitaire encouru par la population. Sur les questions de contamination par le mercure *via* la consommation de poisson, on a tôt fait d'établir des lignes de risque égal de part et d'autre des rives d'un cours d'eau pollué, ou s'échelonnant d'amont en aval selon la distance à un site d'orpaillage, présupposant que les populations les plus proches au cours d'eau contaminé ou à la source polluante sont plus exposées.

C'est omettre l'idée que l'acte de consommer du poisson n'est pas un réflexe vital comme le serait par exemple l'acte de respirer, il n'est pas une fatalité. Au contraire, manger du poisson s'inscrit dans un système plus vaste de pratiques alimentaires, lui-même résultante de l'articulation de déterminants sociaux et spatiaux multiples. L'exposition ne commence qu'à partir du moment où l'homme prend la décision de pêcher ou d'acheter ce poisson contaminé, puis de le consommer, l'homme est donc loin d'être un élément passif dans le système menant à l'apparition du risque.

En Amazonie, on ne peut nier que le fait de vivre sur les rives d'un cours d'eau entraîne une consommation plus importante de poisson qu'à de grandes distances de tout milieu aquatique. Les populations de l'Amazonie des fleuves vivent souvent isolées, quelquefois à plusieurs jours de pirogue des centres marchands les plus proches, avec peu de ressources monétaires permettant les déplacements fréquents à la ville ou l'achat régulier de denrées alimentaires à des commerçants de passage. L'exploitation de leur milieu à des fins d'autosuffisance est le plus souvent vitale, par la pratique d'activités telles que la chasse, la pêche, la cueillette et une petite agriculture, le plus souvent composée de manioc, de banane plantain, de riz et de maïs (Dufour, 1992). Ces populations jonglent ainsi entre ces différentes ressources pour assurer leur survie et la couverture de leurs besoins nutritionnels. Néanmoins, de là à considérer toutes les populations riveraines de cours d'eau contaminés comme exposées au même risque, il n'y a qu'un pas mais il est trop vite franchi.

1.3.1.2. Une question centrale et ses hypothèses

Les résultats présentés dans la précédente partie confirment déjà qu'il existe des contrastes de contamination par le mercure le long du Río Beni, et l'identification de certains facteurs de risque sociaux et spatiaux indiquent bien que certaines populations sont plus vulnérables que d'autres face à ce risque.

La question centrale de ce travail de recherche est donc la suivante : **quels sont les déterminants spatiaux et sociaux de la variabilité de la contamination par le méthylmercure sur les rives du Río Beni ?**

Pour explorer cette problématique, plusieurs hypothèses de recherche sont posées.

Nous considérons tout d'abord qu'**il existe des disparités spatiales de la contamination par le mercure**. Si les recherches de l'équipe biomédicale ont déjà révélé une variabilité de la contamination selon l'accessibilité des villages, cette variabilité spatiale mérite d'être précisée par une approche à l'échelle des villages.

La variabilité de la contamination par le mercure est la résultante d'une consommation inégale de poisson. Or le poisson n'est que l'une des composantes du régime alimentaire de la population étudiée ; ce régime alimentaire est également composé de viande de chasse ou de viande issue d'animaux d'élevages (poules ou porcs par exemple), de riz, de manioc, de banane plantain, de fruits (oranges et pamplemousses notamment), et quelquefois de légumes (Bénéfice et al., 2006). La variabilité de la contamination est donc la résultante de la variabilité du régime alimentaire.

La variabilité de la consommation de poisson, donc du régime alimentaire, est alors le résultat d'une exploitation contrastée des ressources.

Il convient de définir ici la notion de ressource. Selon Brunet et al. (1993) une ressource est une richesse qui ne se révèle comme telle qu'à partir du moment où l'être humain lui accorde une valeur et qu'il est en mesure de l'exploiter. Une ressource n'a aucune valeur en tant que telle, elle « *n'existe que perçue, nantie d'une valeur d'usage* » et « *ne se révèle que par le travail qui la fait re-survenir et la convertit en valeur* ». La ressource entre donc dans un processus de production et « *une ressource naturelle est le résultat du traitement particulier qui consiste à lui trouver une place dans un ensemble d'activités finalisées* » (Lévy et Lussault, 2003).

Le poisson est donc bel et bien considéré comme une ressource dans notre zone d'étude : si les disciplines biomédicales lui accordent une *valeur nutritionnelle* importante, il

recouvre une *valeur alimentaire* pour les populations riveraines que nous nous proposons d'étudier, mais au même titre que la faune sauvage, les plantes cultivées ou encore les fruits sylvestres, qui constituent autant de ressources alimentaires intégrées au régime alimentaire. Outre la valeur alimentaire de ces ressources, elles peuvent également avoir une *valeur commerciale*, comme peuvent l'avoir les essences de bois présentes dans notre espace d'étude. Ces ressources peuvent donc être source de nourriture ou source de revenus, les valeurs accordées à chacune varient le long du Río Beni, et font elles-mêmes varier le niveau d'exposition.

On le voit, le poisson n'est que l'une des composantes d'un système beaucoup plus vaste d'exploitation de l'environnement, qu'on ne peut préjuger égal le long du Río Beni.

L'exploitation peut être définie comme la « *mise en œuvre ou en valeur de ressources ou de qualités, voire utilisation de circonstances, de défauts ou de faiblesses, de tout ce dont on peut tirer parti ou bénéfice* » (Brunet et al., 1993). Cette définition semble réductrice par son caractère quelque peu opportuniste. Néanmoins pour l'instant, il paraît prématuré d'évoquer une véritable *gestion* de l'environnement et de ses ressources, car la gestion évoque une administration consciente et contrôlée de biens (Petit Robert). Les termes employés par un dictionnaire anglais de géographie pour définir la gestion des ressources (« *resource management* ») sont sans équivoque : « *contrôle avisé des ressources par ceux qui s'assurent qu'elles sont utilisées de manière optimale et réfléchie, qui déterminent la nécessité immédiate et l'importance de leur exploitation, qui évaluent les avantages et les inconvénients, qui tiennent compte des contraintes environnementales, des implications sociales, politiques, économiques (...)* »¹². Ainsi, si les ressources sont certainement exploitées en fonction d'objectifs plus ou moins avoués ou conscients, nous ne savons pas pour autant si cette exploitation est réellement effectuée de manière planifiée et contrôlée. Pour l'instant, nous ne pouvons parler que d'exploitation des ressources qu'offre l'environnement et non de gestion. L'exploitation des ressources recouvre donc la *production* agricole (forme de mise en valeur de la terre), le *prélèvement* de ressources naturelles (par la chasse, la pêche, la cueillette et la coupe de bois), et l'ensemble des usages dont ces ressources font l'objet (échanges commerciaux, consommation familiale, ...).

Les disparités de pratiques exploitantes trouvent leur source dans un système de déterminants socio-spatiaux.

Les résultats des investigations de l'équipe biomédicale ont révélé une variabilité de la contamination selon des critères d'accessibilité. Or cette accessibilité, sur l'espace étudié, se mesure en fonction d'un point central : les villes du piémont, Rurrenabaque et San

¹² "the skilful control of resources by those who ensure that it is used economically and with forethought, who determine the present need for and the value of such a use, balance benefits and costs, take into account environmental constraints, social, economical, political implications (...)" (Clark, 1985) (traduction personnelle)

Buenaventura. Nous pensons donc que **les disparités d'exploitation des ressources révèlent des disparités d'accès au piémont, et/ou d'accès aux villes du piémont.**

C'est donc supposer d'emblée que ces villages du Río Beni ne sont pas des points déconnectés du monde. Au contraire, ils s'inscrivent dans des réseaux économiques, politiques, culturels, familiaux, sociaux en somme, avec leur environnement considéré dans sa dimension sociale, qui les différencient entre eux.

Par ces réseaux constitués, **ces villages entrent en relation avec des acteurs territoriaux** (publics, privés ou non gouvernementaux) qui ont des emprises plus ou moins fortes sur les pratiques exploitantes de ces communautés et **qui guident les choix d'exploitation des diverses ressources disponibles.**

Enfin, nous pensons que **ces villages possèdent des spécificités fortes**, construites au fil de leur histoire, dépendant de leur situation géographique et d'autres déterminants qui restent à explorer, **qui mènent à des modes d'exploitation ou de gestion des ressources contrastés.** Ces spécificités mènent à des formes de gestion des ressources spécifiques au sein de chaque communauté.

La problématique énoncée ici et la succession d'hypothèses qui en découlent soulignent deux éléments importants de ce travail.

Le premier : le changement d'échelle qu'il est nécessaire d'effectuer pour répondre aux questions posées. En effet, la construction du système permettant d'expliquer la variabilité de la contamination par le mercure passe par des analyses à l'échelle de la zone d'étude et des 15 villages afin de comparer ces villages entre eux, à l'échelle régionale pour comprendre la connexion de ces villages à des lieux, des territoires, des acteurs de niveaux supérieurs, enfin l'échelle intra-villageoise pour déterminer les spécificités d'organisation de la vie communautaire.

Le second : le travail se déroule en deux grandes étapes. Après la réalisation d'un diagnostic des modes d'exploitation le long du Río Beni, en lien avec la contamination mercurielle, qui correspond à une étape de collecte de données quantitatives, tout l'enjeu est de les interpréter et d'en comprendre les ressorts. Ce n'est qu'à ce prix que l'ensemble du système qui expose plus ou moins les populations riveraines peut être compris.

1.3.1.3. Les objectifs de recherche

Ce travail de recherche poursuit un objectif principal, présenté ci-dessous, décliné en plusieurs objectifs particuliers.

Objectif général

Les degrés de contamination par le méthylmercure devraient pouvoir révéler des pratiques d'exploitation spatiale variées et des modes d'accès et de recours différenciés aux ressources. Notre objectif principal est donc d'identifier les déterminants géographiques, liés à la structuration physique et sociale des territoires et aux modes d'exploitation des ressources des populations, qui sont responsables des inégalités face à la contamination par le méthylmercure dans les communautés riveraines du Rio Beni. Ce travail s'inscrit donc dans une compréhension générale d'un espace peuplé par une population hétérogène et par l'accès, la production, l'exploitation et la consommation des ressources du milieu par rapport à un risque sanitaire dont la caractéristique principale est d'être lié à une exposition prolongée. Les enjeux de ce travail sont donc d'identifier des méthodes et des indicateurs susceptibles de rendre compte, sur la durée, d'une exposition liée à des modes de vie dans un milieu contaminé *a priori* de manière homogène.

Objectifs particuliers

Pour atteindre cet objectif général, notre travail est jalonné d'objectifs particuliers qui permettent de construire étape par étape la géographie du mercure le long du Río Beni.

Il s'agit donc :

- De décrire l'espace étudié selon ses caractéristiques historiques, sociales, culturelles, politiques, géographiques. En effet, la définition de l'espace d'étude fut établie selon des critères biologiques, puis selon des critères de proximité au cours d'eau et de distance au piémont. Or jusqu'à présent nous n'avons aucune connaissance de ce contexte socio-spatial, qui sera à la base de la différenciation entre les communautés villageoises. Ce contexte permettra de fixer et comprendre les enjeux auxquels font face les villages étudiés dans le cadre de ce travail de recherche. Il semble important ensuite ...
- ... de définir l'inscription socio-spatiale des communautés au sein de ce contexte, afin d'identifier les disparités les plus marquantes qui parcourent l'espace d'étude et de jeter les bases de l'hétérogénéité des villages. En parallèle, nous allons ...
- ... créer une typologie des villages selon les modalités d'exploitation des ressources : l'agriculture, la pêche, la chasse, la cueillette, la vente de force de travail entrent toutes dans un système où elles ne pèseront pas toutes le mêmes poids et qui permettront de définir des profils exploitants. Afin d'établir le lien

entre l'hétérogénéité socio-spatiale des pratiques exploitantes et l'hétérogénéité du phénomène mercuriel, en montrant les combinaisons spatiales de facteurs de risque le long du Río Beni, il faudra donc ...

- ...établir le diagnostic spatial de la contamination par le mercure à l'échelle des 15 communautés étudiées. Cependant cette étape du travail ne nous permettra pas encore de connaître les processus sociaux et spatiaux menant à la variabilité du risque mercuriel, aussi faudra-t-il ...
- ... étudier ces pratiques générales liées à l'exploitation des ressources dans toute leur finesse afin d'en comprendre les ressorts, par le suivi d'un échantillon de la population totale. Enfin, afin de comprendre l'influence de différentes forces influant sur ces décisions familiales d'exploitation des ressources, il semble important ...
- ...d'identifier les forces (politiques, urbaines, géographiques, ...), allogènes aux villages, et d'évaluer leur influence sur ces pratiques communautaires. Il faudra donc envisager les acteurs commerciaux, les acteurs administratifs, les acteurs non gouvernementaux pour le développement, d'une échelle micro (acteurs au sein de la communauté) jusqu'à une échelle macro (acteurs nationaux voire internationaux). Ce n'est que lorsque tous ces éléments seront mis en perspective que nous serons en mesure ...
- ... de construire un indicateur d'exposition au méthylmercure dans une perspective d'aide à la décision pour la prévention du risque mercuriel.

C'est l'articulation de ces différents éléments qui nous permettra d'atteindre l'objectif général que nous nous sommes fixés à savoir la reconstitution du système pathogène de la contamination mercurielle.

Si l'on trouve dans la littérature et dans les données publiques quelques informations importantes permettant de répondre en partie au premier objectif, le déficit de données publiques, adaptées et homogènes, nécessaires pour répondre à la problématique dans son ensemble a donc nécessité une collecte de données de terrain, répondant au protocole indiqué ci-dessous.

I.3.2. Méthode : une approche multi-échelles pour la reconstitution d'un système complexe

La méthodologie développée pour confirmer ou infirmer les différentes hypothèses posées s'envisage à trois échelles principales : l'échelle de l'espace d'étude (ou inter-communautaire), l'échelle fine intra-communautaire, enfin l'échelle plus large de la région au cœur de laquelle s'inscrivent les communautés, formée par les liens qu'elles tissent avec les lieux et les acteurs allogènes.

À ces trois échelles correspondent quatre étapes de collecte de données différentes, qui répondent à quatre objectifs différents.

I.3.2.1. L'échelle intercommunautaire pour une typologie des pratiques exploitantes

Objectifs

L'objectif principal de cette première étape de collecte de données vise à réaliser une typologie des modes d'exploitation des ressources par les populations étudiées, afin de la mettre en rapport avec la contamination mercurielle. Cette enquête doit également permettre de connaître le profil social, démographique et économique de la population étudiée, ainsi que ses lieux de résidence passés afin d'aborder la question des mobilités sur le temps long.

Qui ?

Cette enquête géographique a été menée par investigations domiciliaires à l'aide d'un questionnaire dans les 15 communautés villageoises sélectionnées par l'équipe biomédicale. Le niveau familial a été choisi car c'est à ce niveau que se gèrent les ressources et c'est donc également à ce niveau que se joue en grande partie le contenu de l'assiette. Un questionnaire par famille a donc été rempli et toutes les familles présentes au moment de notre passage au sein des communautés ont été enquêtées. Les questionnaires ont été soumis aux personnes ayant une connaissance globale et approfondie des pratiques du foyer : au père et/ou à la mère le plus souvent. Un total de 194 familles a ainsi été enquêté, représentant une population totale de 1079 individus, soit une moyenne de 5,6 individus par famille (Tableau 3).

Tableau 3. Population enquêtée par village dans le cadre de l'enquête géographique transversale

code	Communauté	N familles	N habitants
1	San Marcos	13	73
2	Villa Fátima	14	91
3	Cachichira	7	53
4	Zoraida	11	76
5	Nuevo Reyes	11	55
6	Puerto Salinas	3	19
7	Santa Rosita	1	8
8	Maije	2	5
9	Altamarani	14	83
10	Buena Vista	41	194
11	Carmen Soledad	17	77
13	Puerto Yumani	18	118
12	Puerto Motor	19	84
14	Eyiyoquibo	13	82
15	Capaina	10	61
Total		194	1079

Quand ?

Les enquêtes ont été réalisées au cours de deux grandes missions de terrain. Une première, en juillet-août 2004, nous a permis de mener à bien les enquêtes dans la majorité des communautés les plus éloignées du piémont. Par manque de temps, l'enquête a été suspendue jusqu'en juillet-août 2005, mission pendant laquelle les communautés de la périphérie urbaine ont pu être enquêtées. Un tout dernier passage a été effectué en mars 2006, afin de compléter l'échantillon par quelques familles absentes lors de nos premiers passages mais présentes dans la base de données médicales.

Rappelons que l'équipe biomédicale a réalisé ses enquêtes entre les mois de mars et août 2004, mais ces décalages temporels gênent peu l'interprétation des données car les pratiques de ces populations évoluent peu en une année et en un même lieu.

Notons par ailleurs que les mois correspondant à l'hiver austral, donc à la saison sèche, sont plus favorables au bon déroulement de ces enquêtes pour des raisons d'accessibilité, car il devient compliqué de se déplacer en saison humide.

Comment ?

La collecte de ces données a été réalisée par Pascal Handschumacher (géographe de la santé, CR1, IRD), un enquêteur bilingue français-espagnol recruté à La Paz qui assurait la traduction de la parole des enquêtés dans les débuts de l'enquête (Miguel Encinas Rivas) et moi-même.

Les questions contenues dans le questionnaire ont été élaborées après une période de prise de contact avec le terrain et après la réalisation de tests auprès de quelques familles. Ces questions, fermées ou semi-ouvertes, ont été lues aux enquêtés puis les réponses ont été recueillies par les enquêteurs, par écrit. Le questionnaire est divisé en quatre parties principales (Annexe 3).

La première visait à recenser tous les membres du foyer enquêté vivant actuellement dans le foyer, afin d'obtenir un profil sociodémographique de l'unité de production-consommation. Elle visait également à cerner la mobilité des populations en retraçant des parcours de vie, dans le but de les mettre en relation avec des temps d'accumulations sur le long terme.

Enfin et surtout, cette étape de l'étude permettait de faire le lien avec les enquêtes biomédicales, collectées au niveau individuel. Cette étape a donc permis la construction d'une base de données commune malgré les niveaux d'analyse différents (famille *vs.* individus). La question 15/ (« préparez-vous les repas pour l'ensemble des membres du foyer recensés ? ») vise à s'assurer que les ressources sont bien gérées en commun par l'ensemble de la famille, et non divisées en plusieurs unités de production-consommation.

La deuxième partie du questionnaire porte sur les ressources elles-mêmes, à savoir les productions agricoles, l'élevage, la chasse, la cueillette, la pêche et l'exploitation de bois. Ce sont là les activités principales de la population étudiée. Cette étape du questionnaire vise à cerner le mode d'exploitation des ressources pour chaque famille par rapport à la ressource poisson. Le but était d'obtenir une idée des pratiques habituelles, aussi les questions étaient-elles déconnectées de tout contexte saisonnier ou trop particulier. Des détails sur chacune de ces activités ont été recensés, permettant de connaître l'importance que chaque activité occupe dans le panel général des activités de la famille. C'est sur la base de ces caractéristiques que des « profils exploitants » des familles ont pu être dressés.

Dans la troisième partie il s'agissait de cerner les modes de recours aux structures de soin lors d'un épisode de maladie d'un des enfants au cours du dernier mois. Le seuil arbitraire d'un mois a été décidé afin de ne pas laisser le choix à l'enquêté de l'épisode de maladie qui ne serait peut-être pas représentatif. Cette donnée permet de constituer un indicateur plus global sur l'accessibilité de la communauté et peut-être de niveau socio-économique. Cependant, ce seuil d'un mois n'a pas permis de rendre compte des pratiques régulières de recours aux soins, elle a donc essentiellement permis de souligner une inégalité *d'accès* aux structures de soins selon la distance à la ville.

Enfin la dernière partie recueille des informations sur le mode d'habitation et les biens matériels possédés par la famille qui pourraient également constituer des indicateurs de niveau socio-économique.

Cette enquête a permis de recueillir un nombre très important de variables (265), mais sur cet ensemble toutes ne se sont pas révélées de la même importance par rapport à la problématique. En effet, à la recherche de variables avant tout spatialement discriminantes, un travail de tri à partir de tableaux de fréquence par communauté a permis d'extraire finalement 51 variables, en synthétisant parfois plusieurs variables en une, qui présentaient des variations significatives dans l'espace.

À partir de ces 51 variables, il a alors été possible d'extraire une typologie des pratiques exploitantes familiales et villageoises, à partir d'une Analyse des Correspondances Multiples. Celle-ci nous a permis de hiérarchiser l'information (qualitative) contenue dans nos tableaux de données, en regroupant dans un espace factoriel les variables les plus proches les unes des autres, formant ainsi des nuages de points constitués par les communautés elles-mêmes et les variables qui les caractérisent. Le choix de cette méthode est d'abord déterminé par la nature qualitative des variables (les quelques variables quantitatives présentes dans la base de données ont été converties par codage en donnée qualitative), ensuite par sa capacité à résumer et hiérarchiser l'information dont on dispose en étudiant simultanément les relations éventuelles entre toutes les variables (Lebart et al., 1997 ; Sanders, 1989). Enfin, parce que la collecte de données au niveau familial permet de construire un tableau disjonctif complet avec en ligne les familles (les individus) et en colonne les modalités de réponse au questionnaire, où le lieu de vie devient une variable comme une autre.

Cette première étape de la méthode, à l'échelle inter-communautaire, constitue le diagnostic sur lequel s'appuie la réflexion sur les déterminants de la contamination par le mercure.

C'est sur la base de la typologie effectuée ici qu'un échantillon de familles devait être sélectionné afin de comparer les pratiques au sein d'un même type et au sein d'une même communauté. Mais nous allons voir que cette seconde étape de la démarche a dû être réorientée.

1.3.2.2. L'échelle intra-communautaire : une étude cas-témoins pour une typologie des pratiques saisonnières

L'échelle fine de la communauté a été étudiée sous deux angles différents.

Le premier devait consister à sélectionner au sein de quelques villages-témoins des familles aux niveaux de contamination significativement différents afin de remettre en question l'exposition théoriquement égale au sein d'un même village. Nous allons montrer que cet objectif a dû être rectifié en fonction de plusieurs contraintes.

Le second consistait à réaliser des entretiens au sein des villages desquels sont issus ces familles, afin de connaître les modes d'organisation et de gestion collective de la vie communautaire et éventuellement de gestion des ressources, qui influent sur les pratiques familiales.

1.3.2.2.1. Une étude cas-témoins géographique

Objectifs

Reposant sur la typologie géographique et médicale effectuée après la première enquête, une enquête à passages répétés au sein de villages-témoins devait permettre de mettre en évidence la diversité intra-villageoise, à exposition théoriquement identique en fonction de la localisation du village, afin de mettre à l'épreuve l'homogénéité supposée liée à une situation donnée. La variabilité de la contamination et de ses facteurs (autres que la simple consommation de poisson), si l'on en croit la littérature, s'est très rarement posée en-deçà de la moyenne villageoise. Cependant, comme nous allons l'expliquer plus bas, les résultats des niveaux de contamination, ne permirent pas de sélectionner un échantillon de familles selon les critères prévus.

L'objectif principal de cette deuxième phase d'enquêtes était de comparer les pratiques d'exploitation et les pratiques spatiales de deux populations (un groupe de familles présentant de faibles taux de mercure dans les cheveux, l'autre présentant des concentrations plus élevées) et ce en trois moments de l'année. En effet jusqu'à présent, la dimension saisonnière des activités des familles étudiées n'a pas été abordée, or dans la zone étudiée les saisons sont si fortement marquées qu'il est possible que les pratiques des populations étudiées évoluent, les exposant ainsi à un risque variable au cours d'une année. Dans la perspective de la mise en place de mesures préventives contre la contamination par le mercure le long du Río Beni, l'identification d'une saison à risque plus élevé constituerait une information importante. Par ailleurs, cette enquête permet de matérialiser les espaces de production, de prélèvement, de vente et d'achat de ressources qui restent jusqu'à présent méconnus, dans l'hypothèse qu'il existe des formes d'usage de l'espace menant à une exposition plus élevée au mercure.

Qui e(s)t où ?

La sélection des familles à enquêter fut délicate.

Nous avons d'abord été confrontés à un problème d'échelle. Comme nous l'avons mentionné, il nous a été impossible de poursuivre une étude comparative à l'échelle intra-communautaire. La variabilité des concentrations de mercure à cette échelle était le plus souvent trop faible pour permettre une comparaison des pratiques familiales sélectionnées selon leur degré d'exposition *et* leur lieu de vie. Il avait alors été envisagé de comparer les

familles appartenant au même type d'exploitation des ressources (sur la base de la typologie), mais là encore les données mercurielles ne le permettaient pas.

En effet, les familles présentant des niveaux de contamination plutôt élevés ne sont pas nombreuses, limitant ainsi les possibilités de comparaisons significatives. Il a donc fallu sélectionner les familles sur le seul critère de contamination par le mercure, en maximisant les contrastes entre les familles les plus contaminées et les moins contaminées. Ainsi, à partir de la distribution des valeurs de concentrations de mercure, les bornes du 1^{er} quartile ($Hg < 1,98 \mu g/g$) et du 3^{ème} quartile ($Hg > 7,86 \mu g/g$) ont été choisies pour assurer un maximum de contraste entre les familles. Ce critère de sélection n'est pas sans rappeler les études cas-témoins en épidémiologie, qui reposent sur la comparaison de deux groupes : l'un atteint de la maladie étudiée (ici nous ne pouvons parler de maladie bien entendu, mais d'un degré de contamination plus élevé), l'autre présentant des caractéristiques sociales similaires mais n'ayant pas développé la « maladie ».

Ensuite, comment sélectionner une *famille* (puisque l'exploitation des espaces et des ressources s'effectue d'abord au niveau de l'unité familiale) sur la base de données *individuelles* (la concentration de mercure dans les cheveux) ? Comment décider d'une certaine homogénéité familiale en termes de contamination ?

Les familles considérées comme les plus exposées ont été sélectionnées lorsque la mère et au moins un enfant présentaient une concentration de mercure supérieure à $7,86 \mu g/g$. Dans le cas de figure où la mère présentait un niveau de contamination plus faible, mais qu'en revanche la forte majorité des enfants présentait une concentration de mercure supérieure à $7,86 \mu g/g$, alors la famille était tout de même sélectionnée. Un total de 22 familles fut ainsi sélectionné.

Pour chaque famille contaminée, nous avons ensuite choisi deux familles peu contaminées. Comme nous l'avons vu, le choix des familles plus contaminées est limité par leur faible nombre. Choisir deux familles peu contaminées permet donc d'une part de minimiser le risque de choisir des familles peu représentatives, d'autre part d'obtenir un échantillon plus important, ce qui permettait d'opérer des calculs statistiques plus fiables. Par ailleurs, la mobilité des populations étudiées est forte et cela permettait de parer à l'impossibilité de joindre certaines des familles échantillonnées.

Dans un premier temps, ont été choisies toutes les familles dont les membres présentaient des concentrations de mercure dans les cheveux inférieures à $1,98 \mu g/g$. Cependant l'effectif n'était pas suffisant pour atteindre l'objectif de 44 familles, aussi au sein des 250 individus les plus faiblement contaminés, nous avons pu identifier 44 familles présentant une homogénéité en termes de niveaux faibles de contamination.

Tableau 4. Sélection des familles suivies pour l'enquête à passages répétés

Communautés	n Hg+	n Hg-
San Marcos	4	0
Cachichira	3	1
Zoraida	1	2
Nuevo Reyes	0	2
Puerto Salinas	1	0
Santa Rosita	1	0
Altamarani	6	1
Buena Vista	2	11
Capaina	1	3
Eyiyuquibo	3	2
Carmen Soledad	0	9
Puerto Motor	0	5
Puerto Yumani	0	8
Total	22	44

Sur les 66 familles sélectionnées, en raison des absences, seules 50 ont été effectivement suivies du début à la fin des enquêtes : 33 faiblement contaminées et 17 plus fortement contaminées. Ces familles n'ont pu être remplacées par d'autres. Les familles enquêtées étaient donc réparties comme suit dans l'espace :

Tableau 5. Familles effectivement suivies au cours des trois saisons

Communautés	N Hg+	N Hg-
San Marcos	3	0
Cachichira	2	0
Zoraida	0	0
Nuevo Reyes	0	2
Puerto Salinas	1	0
Santa Rosita	1	0
Altamarani	5	0
Buena Vista	2	9
Capaina	1	3
Eyiyuquibo	2	0
Carmen Soledad	0	7
Puerto Motor	0	5
Puerto Yumani	0	7
Total	17	33

Quand ?

Les saisons de nos passages ont été choisies selon un calendrier climatique et des activités précis.

En effet le long du Río Beni l'année peut être divisée en trois moments climatiques :

- la saison sèche d'août à octobre
- la saison des pluies de novembre à mars
- la saison de *Sur* (vent froid du Sud remontant de l'Antarctique en longeant la cordillère des Andes)

Ces variations climatiques influencent les activités développées par les populations, comme l'illustre le Tableau 6.

Tableau 6. Calendrier des activités le long du Río Beni

Saison	sèche				pluies				<i>sur</i>			
Mois	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
préparation des champs	■											
semences				■	■							
récolte								■	■			
désherbage						■						
semences légumes, manioc										■		
pêche	■				■							
chasse							■					■
cueillette (aval)								■	■			
foresterie	■											
vente force de travail							■			■		

Légende

■ activité spécifique à la saison

■ activité plus constante mais légèrement plus intense en cette saison

8 numéro de mois

7 mois d'enquête

Sources : "Plan Comunal de Gestión del Riesgo", Prisa-Bolivia, Care y la Comisión Europea – Oficina de Ayuda Humanitaria (année inconnue) ; CIPTA, WCS/Bolivia, 2002 ; données personnelles

* La saison sèche: de juillet à octobre

Un grand nombre d'activités différentes se concentrent au cours de la saison de basses eaux.

C'est tout d'abord l'époque de *chaqueo*¹³, c'est-à-dire l'époque de l'année où l'on défriche les champs (les *chacos*) puis brûle la végétation, préparant ainsi la terre à recevoir les

¹³ Le verbe *chaquear* vient du nom commun *chaco* qui désigne le champ dans les basses terres boliviennes. Ainsi *chaquear* signifie préparer son champ, le *tiempo de chaqueo* désigne la période de l'année pendant laquelle cette activité doit être réalisée

semailles à partir du mois d'octobre-novembre. C'est le système de culture sur brûlis. Cette étape du calendrier agricole peut s'avérer ardue, mobilisant beaucoup de temps et d'énergie au sein d'une famille. Les familles cultivant des surfaces supérieures à leur capacité de travail ou qui investissent du temps dans d'autres activités se doivent d'employer des journaliers agricoles pour *chaquear*. C'est pourquoi en saison sèche la vente de force de travail est particulièrement florissante, mais pas uniquement dans le secteur agricole. La saison sèche est propice à la foresterie, car les forêts sont alors plus sèches et accessibles. Ce secteur recrute également beaucoup de main d'œuvre en cette saison. De par l'accessibilité facilitée pour tous les déplacements, bon nombre d'activités sont par ailleurs favorisées au cours de cette saison. Enfin, la pratique de la pêche est plus intense pendant les mois de basses eaux car les poissons se concentrent dans les cours d'eau et dans les lacs intérieurs, où il devient plus aisé de les capturer (Dolbec et Fréry, 2001).

La première mission de collecte s'est donc déroulée au cours de la saison sèche, en juillet 2007.

* La saison des pluies : de novembre à février

La saison des pluies est d'abord marquée par les semailles, activité moins gourmande en main d'œuvre que la précédente. Tout au long de la germination, les champs doivent être constamment désherbés, jusqu'à l'époque de la récolte, qui a lieu vers le mois de mars.

Le mois de novembre est particulier en ce qui concerne la pêche, puisqu'à cette époque les eaux commencent à monter et à se charger en sédiments, ce qui incite certaines espèces de poisson (notamment le *pacú*¹⁴ et le *surubi*¹⁵) à remonter vers la surface, où il devient particulièrement aisé de les pêcher au filet.

La chasse peut être facilitée en période de hautes eaux car les animaux ont tendance à se concentrer sur des îlots où il devient facile de les piéger. Mais l'espace forestier devient simultanément beaucoup moins accessible, ce qui constitue un facteur limitant pour la pratique de cette activité. Enfin de nombreux fruits sylvestres arrivent à maturité dans les derniers mois de la saison des pluies.

Le CIPTA (2002) a constaté une hausse de la vente de force de travail en plein cœur de la saison des pluies, soit février-mars, qui coïncide avec la période de récolte.

La saison semble donc bien remplie, mais les activités de la population diffèrent significativement de celles développées en saison sèche.

Nous avons donc réalisé notre deuxième mission de collecte en novembre 2007, au début de la saison des pluies, période de l'année qui correspond théoriquement à l'époque des semailles et à la pêche au filet.

¹⁴ *Colossoma macroponum*, un poisson herbivore

¹⁵ *Pseudoplatystoma fasciatum*, un poisson piscivore

* La saison de « Sur » : de mars à juin

La période de *Sur* semble faire figure de trêve dans l'année. Les travaux des champs sont en théorie terminés, l'activité forestière n'a pas encore repris, la vente de force de travail ne se justifie donc que peu. Les eaux sont encore trop hautes pour permettre une pêche efficace et rentable, seules les parties de chasse peuvent être intéressantes car les animaux sont particulièrement charnus au sortir de la saison des pluies.

Notre dernier passage a donc eu lieu en mai 2008.

Comment ?

Ici encore, le questionnaire a d'abord été testé et amélioré au cours d'une première mission de terrain. Le but était de comparer les profils des pratiques d'une saison à l'autre. Dans la perspective d'analyses statistiques, les données ont été recueillies par questionnaires. Des questions semi-ouvertes étaient posées oralement aux enquêtés, et l'information recueillie par écrit (Annexe 4). Le choix de questions semi-ouvertes nous a permis de collecter une information à la fois quantifiable dans la perspective d'analyses statistiques, tout en laissant une grande liberté de réponses aux enquêtés afin d'obtenir une information la plus fine et la plus proche possible de la réalité sans se limiter à une série de réponses trop attendues. Le questionnaire est divisé en dix thèmes : l'agriculture, la pêche, la chasse, la cueillette, la coupe de bois, les ventes, les achats, le troc, les activités rémunérées, les déplacements.

L'information était recueillie par moi-même, avec l'appui d'un assistant (Jaime Cabezas Aramayo).

* La temporalité des activités fixée à une semaine

Les questions posées ont tenu compte des activités de la *semaine précédant l'enquête*. Cette borne temporelle ne peut être considérée comme rigide, et n'a été choisie que pour poser une limite dans le temps aux enquêtés. Une limite temporelle plus grande, de deux semaines ou plus, faisait appel à des souvenirs plus flous d'une part, d'autre part constituait une information trop importante à collecter. Cette enquête repose donc sur l'hypothèse que la semaine précédant l'enquête était représentative de la saison entière. Mais cela n'était manifestement pas toujours le cas, d'où l'importance de la prise de notes concernant toutes les remarques particulières relevées pendant l'enquête.

* Une approche très fine des pratiques exploitantes familiales

Pour chaque thème, le questionnaire s'est concentré sur des informations aussi précises que possible, cherchant à connaître selon les trois saisons définies :

- par famille le nombre de personnes ayant pratiqué chaque activité et leur statut familial, afin de savoir qui pratique ces activités, qui se déplace et combien de déplacements dans la semaine sont effectués
- la durée de l'activité, pour connaître la part que ces activités occupent dans l'éventail des pratiques familiales de la semaine
- le mode de déplacement pour la réalisation de ces activités (plutôt terrestre, fluvial, rapide ou lent), ce qui donne une indication des moyens mis en œuvre pour obtenir ces ressources ou du niveau socio-économique
- les espèces ou variétés pêchées/chassées/collectées et en quelles quantités
- les usages de ces ressources (vente, consommation familiale, troc et combinaisons) : pour connaître l'objectif de production de ces ressources et mieux connaître les flux et réseaux liés aux ressources pour chacune des familles

Parce que les activités de vente, d'achat et de troc conditionnent fortement le contenu de l'assiette, toute une partie du questionnaire vise à connaître quels produits et en quelles quantités ont été vendus, achetés et/ou échangés dans la semaine précédant l'enquête, où, à quel prix et avec qui est réalisé la transaction.

Les activités rémunérées ponctuelles (comme le travail en tant que journalier agricole ou forestier) ont été abordées sur un laps de temps d'un mois car ce ne sont pas des activités aussi fréquentes que les autres, de même que les déplacements de plus d'un jour et une nuit. Ces dernières informations nous permettent de mesurer l'ouverture de la famille sur l'extérieur. Les déplacements courts, d'une journée, outre ceux abordés au travers des questions précédentes, ont été abordés au travers d'une question spécifique.

* Une spatialisation systématique de l'information

Pour chacun de ces thèmes, une information spatialisée a également été recueillie, ce qui n'avait pas encore été réalisé car la population enquêtée était trop importante. Ceci nous a permis de connaître l'étendue de l'espace utilisé selon les différentes activités et selon les saisons, afin de mettre au jour des espaces plus tournés vers l'eau ou vers la terre, des distances plus ou moins grandes selon l'importance que prennent les différentes activités dans la famille, des espaces plus ou moins parcourus et si ces espaces peuvent aider à expliquer les contrastes de contamination.

Pour cela, une image satellitale était présentée aux familles ; celles-ci devaient alors tenter de situer sur cette image leurs champs, leurs lieux de pêche, de chasse, de cueillette, de coupe de bois, ... Il aurait certes été plus précis de relever les points GPS ; mais ceci était irréalisable compte tenu de l'éloignement et de la dispersion des lieux parcourus, notamment des lieux de chasse et de pêche. Quelques points GPS ont néanmoins été relevés, ce qui nous a permis de calibrer certaines des informations collectées à la réalité. Cette méthode a été retenue car, lors des tests préalables, les enquêtés avaient démontré leur capacité à se repérer

sur une carte ou sur une image si quelques points de repères leur étaient indiqués (lacs, chemins, río, communautés, ...).

Ainsi, par saison, nous avons pu créer une base de données constituée de près de 450 variables. Ici encore, ces données ont été synthétisées et triées selon leur pouvoir discriminant, menant à la confection d'un tableau constitué de 50 variables nominales ou ordinales, et discrétisées. Ici encore, la méthode statistique la plus adaptée pour synthétiser cette information et extraire des types de pratiques, liés à l'information du risque mercuriel, nous a paru être l'Analyse des Correspondances Multiples. Nous avons ainsi pu établir des types de pratiques par saison, et évaluer le niveau de risque associé à ces pratiques.

1.3.2.3. À l'échelle intra-communautaire : comprendre les modes d'organisation communautaires autour de la question des ressources

L'objectif de cette troisième étape de collecte d'informations a pour objectif de comprendre comment l'organisation de chaque communauté peut influencer les pratiques exploitantes de ses habitants, en posant l'hypothèse que les familles ne décident pas, indépendamment de tout contexte social et spatial, de la manière dont elle exploitent les ressources.

Dans le but de reconstituer des systèmes d'exploitation des ressources depuis l'échelle la plus fine des familles jusqu'à l'échelle la plus globale de la région, cette enquête a été menée uniquement dans les communautés au sein desquelles vivaient les familles sélectionnées dans le cadre de l'enquête saisonnière. Aussi n'avons-nous pas mené ces entretiens à Villa Fátima ni à Maije.

La collecte de l'information s'est faite par entretiens, avec un guide d'entretien posant la trame principale des questions à suivre (Annexe 5), en présence de tous les habitants des communautés désireux de participer à l'enquête.

Dans l'hypothèse d'une gestion spatialisée des ressources à l'échelle de la communauté, pour chaque activité principale (agriculture, chasse, pêche, cueillette, foresterie) il était d'abord demandé s'il existait des aires spécifiquement réservées à ces activités. Si oui, il était aussi demandé si ces activités résultaient de décisions prises en commun, comment et pourquoi, et si des acteurs externes à la communauté participaient directement à ces décisions. Dans un second temps, des informations plus générales sur l'histoire des communautés et leur organisation interne ont été posées afin de mettre ces informations en lien avec des pratiques exploitantes contrastées d'une communauté à l'autre. Il était ensuite demandé quelle était la nature des relations existantes avec les autorités administratives, quelle était l'inscription

territoriale de la communauté. Quelques questions ont été posées sur l'accès aux soins et à l'éducation depuis la communauté.

Des entretiens particuliers ont également été menés auprès des autorités du village (Annexe 6). Ces entretiens avaient pour but de replacer la communauté dans son contexte politico-administratif, institutionnel et commercial dans un réseau de relations, qui a permis d'identifier les acteurs allogènes avec lesquels les communautés avaient tissé des liens.

1.3.2.4. De l'échelle communautaire à l'échelle régionale : pour comprendre l'inscription des communautés dans un réseau d'acteurs

Objectifs

Si l'exploitation des ressources dépend des décisions familiales et d'une certaine influence sociale communautaire, nous supposons dans le cadre de ce travail que ces décisions peuvent être guidées par des influences qui peuvent également être extra-communautaires. Il s'agissait donc ici de connaître le rôle et l'influence d'acteurs extérieurs aux communautés. Ces acteurs relèvent du secteur administratif, non gouvernemental ou commercial, et nous étaient souvent indiqués par les communautaires-mêmes. Un intérêt particulier a été porté aux commerçants de poisson.

Où ?

Les acteurs extérieurs à la communauté étaient enquêtés généralement sur leur lieu de travail, le plus souvent à Rurrenabaque et San Buenaventura.

Qui ?

Les entretiens ont été réalisés auprès des autorités communautaires, en la personne des *corregidores*, OTB (*Organización Territorial de Base*), ou *Presidentes*. Ce même entretien a été réalisé avec l'ensemble des acteurs identifiés au fur et à mesure.

Quand ?

Ces entretiens ont été menés tout au long de la période de collecte de données.

Comment ?

Les informations ont été collectées par entretiens (Annexe 7). Le but étant bien de cerner en quoi ces acteurs peuvent exercer une influence sur les pratiques exploitantes communautaires, une série de questions ouvertes ont été posées. Nous avons d'abord précisé le rôle principal de ces institutions et/ou acteurs, puis mesuré leurs actions et interactions

réelles avec les communautés (Annexe 7). Nous avons demandé quelles relations ces acteurs étaient susceptibles d'entretenir avec d'autres institutions, puis nous avons souhaité connaître les corpus de règles dans lesquelles leurs actions s'inscrivaient. Les projets en cours, notamment avec les communautés qui nous intéressaient, étaient notés, puis nous avons souhaité connaître l'inscription de ces acteurs dans un réseau plus vaste, économique aussi bien qu'institutionnel. Des entretiens spécifiques ont également été réalisés par Jaime Cabezas Aramayo, dans le cadre de son Master de Géographie, qui devrait être soutenu en 2011.

La contamination par le mercure passe par la consommation de poisson. Mais les processus qui mènent finalement un individu à consommer plus ou moins de poisson dépassent le seul niveau individuel. L'individu s'inscrit dans une famille, aux pratiques particulières qui elles-mêmes s'inscrivent dans une communauté, dont le mode de fonctionnement peut exercer une influence sur les décisions individuelles et familiales. Cette communauté s'inscrit elle-même dans un espace et une société spécifiques, qui n'exerceront pas une influence égale d'un lieu à l'autre, d'une société à l'autre, selon des modalités qui restent encore à comprendre.

Ainsi, la méthode que nous proposons ici a pour but de comprendre les processus socio-spatiaux qui mènent, *in fine*, à une exposition contrastée au méthylmercure le long du Río Beni. Ces processus s'envisagent à différentes échelles et en fonction de la question centrale de l'exploitation des ressources, car le poisson n'est que l'une des composantes d'un système bien plus vaste d'exploitation de l'environnement, qui mène à une alimentation différenciée et à une exposition contrastée au méthylmercure. En passant de l'échelle très fine des pratiques saisonnières de quelques familles, jusqu'aux jeux d'acteurs régionaux, en passant par l'échelle des communautés-mêmes, comprises comme des unités spatiales et sociales spécifiques, nous pourrions identifier des déterminants profonds de la variabilité du risque mercuriel le long du Río Beni.

La notion d'environnement est de nos jours très galvaudée, pourtant l'emploi systématique de ce terme dans les médias et les discours politiques est symptomatique d'une préoccupation grandissante : l'homme est à la fois source et victime d'une forme de pollution, quelquefois aux conséquences catastrophiques, mais le plus souvent aux effets insidieux sur la biodiversité, le climat et la santé des être humains. Ces messages délivrés, pour réels et préoccupants qu'ils soient, tendent pourtant à représenter cet « environnement pollué » comme une cloche pesant de manière uniforme sur la population. Ceci est loin d'être le cas.

La géographie, dont l'un des paradigmes fondateurs est bien la relation que l'homme entretient avec son environnement, peut non seulement prendre légitimement part à ces grands débats de société, mais en plus contribuer de manière significative à la compréhension des systèmes complexes menant à une exposition inégale des lieux et des sociétés face à ces menaces, et ce à différentes échelles. En effet, si la géographie de la santé a fait ses armes sur la compréhension des systèmes pathogènes tropicaux de maladies transmissibles, les concepts, les méthodes et les outils d'approche des questions de santé développés par ces géographes sont particulièrement puissants et adaptables sur des questions de santé « modernes » et urbaines, au prix bien sûr d'adaptations en fonction de la question de santé.

La question de la contamination par le mercure est donc à la fois au cœur de problématiques actuelles, dont la compréhension se doit d'être aboutie pour espérer prendre des mesures préventives adaptées, et propice au développement de questionnements géographiques.

Ce premier essai d'approche géographique peut être développé en Amazonie bolivienne, le long du Río Beni. Le bassin versant du Río Beni, particulièrement propice au déroulement du cycle du mercure, entraîne légitimement des préoccupations pour la santé de la population riveraine, qui est exposée à un risque de contamination par la consommation de poisson issu de ce cours d'eau. Pourtant les premiers résultats épidémiologiques ont montré une certaine variabilité sociale et spatiale du risque, nous permettant de développer une méthode pour répondre à la question de l'inégalité de la contamination le long du Río Beni.

Mais jusqu'à présent, le Río Beni et sa population ont été introduits selon des critères essentiellement biophysiques et épidémiologiques. Les villages étudiés ne semblent être que des points parsemés le long d'une ligne, pourtant ils s'inscrivent dans un territoire, dans des territoires et dans des dynamiques spatiales et historiques qui vont nous permettre de comprendre peu à peu l'hétérogénéité des populations riveraines.

Partie II. L'espace et la contamination par le mercure le long du Río Beni : un état des lieux

La zone étudiée dans le cadre de ce travail de recherche ne peut pas encore, à ce stade, réellement prétendre au statut d'espace. En effet, un cours d'eau contaminé et une population riveraine exposée constituent plutôt un espace vide, dénué de consistance, il est « *comme une page blanche où poser l'action humaine – et le travail du géographe* » (Brunet et al., 1993, p.193). L'approche du géographe a été explicitée dans la précédente partie, aussi la construction de l'espace du mercure peut-elle être initiée dans cette seconde partie de la thèse.

Pour construire l'espace du mercure le long du Río Beni, force est de révéler en premier lieu les caractéristiques fortes de l'espace social, qui pourront *in fine* être mises en lien avec l'espace du mercure. Un espace étant le produit de différentes époques, comment s'est construit l'espace du Río Beni au cours de l'histoire et que cela révèle-t-il sur ses caractéristiques actuelles ? Dans quel contexte s'inscrivent donc les communautés étudiées ici, et quelles sont leurs spécificités sociales et spatiales ? En quoi ce contexte est-il favorable à une différenciation des communautés par le niveau d'exposition au mercure ?

Au sein de cette deuxième partie, nous allons d'abord révéler la profondeur historique de la zone étudiée et révéler les étapes de sa construction au fil du temps. Cette étape essentielle du travail de recherche permet de mieux comprendre le contexte géographique, territorial, social, politique dans lequel les quinze communautés étudiées s'inscrivent, et qui participe de leur différenciation.

À la lumière de ces connaissances historiques, il nous sera donc possible de présenter ces communautés selon quelques caractéristiques sociales et surtout de découvrir leur inscription dans un espace qui s'avérera contrasté, par ses territoires, par sa démographie et sa mise en réseau.

Au cours de cette partie, un espace différencié se révélera à nous, dont les disparités se reflèteront tout naturellement dans le diagnostic spatial de la contamination par le mercure et de ses facteurs.

II.1. L'héritage du Río Beni : une faible maîtrise de l'espace

«... l'espace est l'image forte de rapports sociaux, mais une image partielle parce que tous les rapports sociaux ne se donnent pas à lire dans le paysage, et déformée parce que l'espace est le produit hybride d'une conjugaison d'époques » (Salem, 1998 ; p.43).

Pour comprendre les disparités sociales et spatiales qui se donneront à lire au cours de ce travail, il est donc indispensable de jeter un éclairage historique sur les différentes étapes de construction de notre espace d'étude. Comment l'espace étudié ici s'est-il inscrit et construit dans le territoire américain, sous la colonie espagnole, puis bolivien ? Comment cela éclaire-t-il ses caractéristiques actuelles ? Pour cela, il faut remonter jusqu'au XVI^{ème} siècle, lorsque l'Amérique et l'actuelle Bolivie étaient colonisées par l'Empire espagnol.

Nous verrons que cette construction fut lente, signe de sa forte marginalisation sur le territoire colonial puis national. Ce n'est qu'à partir des années 1970 que l'État initie une politique d'intégration de la zone de piémont du Nord de La Paz à l'espace national, qui bouleverse cette situation d'isolement ; à partir des années 1990, un ensemble substantiel de moyens d'appropriation de la terre est mis en place, créant un contexte où s'expriment de nombreuses revendications, où s'affirment de nombreux acteurs. Longtemps ignoré et marginalisé, notre espace d'étude fait alors face à des dynamiques nouvelles et des enjeux nouveaux émergent.

II.1.1. L'héritage colonial : sur un espace « vide », les fronts missionnaires et la frontière du Río Beni

Il faut remonter jusqu'au XVI^{ème} siècle, lorsque l'Amérique était colonisée par l'Empire espagnol, pour comprendre certains traits qui caractérisent et structurent l'espace du Río Beni.

On comprend ainsi comment cet espace est resté pendant environ 200 ans totalement ignoré des Espagnols, et comment le Río Beni s'est imposé tôt comme frontière entre des terres rattachées d'un côté à La Paz (en rive gauche) et de l'autre côté à Santa Cruz (en rive droite). Mais c'est l'occupation missionnaire de ces terres qui finit par laisser en héritage un réseau ténu de centres peuplés.

II.1.1.1. Trop loin des mines, un espace ignoré

Avant toute chose, il convient de rappeler que la Bolivie est caractérisée par un relief et des étages écologiques très marqués. Sans verser dans le déterminisme géographique, force est de convenir que la communication n'est pas aisée entre l'ensemble formé par le massif andin et les vastes plaines tropicales s'étalant au Nord et à l'Est de ces hautes terres : à titre d'exemple, les 400 km qui séparent La Paz de Rurrenabaque sont marqués d'un dénivelé de près de 4 400 mètres.

Pour difficile d'accès qu'elle soit, notre zone d'étude se situe au pied même des Andes. L'Empire inca s'était développé sur les hautes terres de l'Altiplano jusqu'à la côte Pacifique, mais il semblerait que les basses terres du piémont andin ne leur aient pas été totalement inconnues. Leur présence est attestée par des restes archéologiques retrouvés sur notre zone d'étude et par des vestiges de chemins (Avendaño, 2006 ; CIPTA, 2002 ; Wentzel, 1989). Il est très probable que des réseaux d'échanges se soient organisés entre Incas et peuples amazoniens, mais une chose est sûre : il existait déjà un clivage entre hautes terres et basses terres, en partie dicté par la géographie des lieux, mais démontrant aussi un relatif désintérêt de la part des civilisations de l'Altiplano pour cet espace amazonien ne possédant *a priori* que peu de richesses valant la peine d'être conquises.

Or lorsque les Conquistadores espagnols pénétrèrent en Amérique et la colonisèrent, essentiellement en quête de minerais et métaux précieux, ils suivirent la trace des civilisations amérindiennes installées essentiellement sur les hautes terres andines (Lavallé, 1993 ; p. 109). « *Dès les années 1530 l'argent devient l'épine dorsale de toute l'économie américaine et espagnole* » (Lavallé, 1993 ; p. 109), et les richesses minières de la ville de Potosí, à près de 5 000 m d'altitude au Sud de l'Altiplano bolivien, en deviennent le cœur et dominant la production continentale. Un réseau se forme sur les hauts plateaux andins de l'Altiplano et cette production argentifère eut des effets très structurants : elle contribua à la création d'un « *espace économique cohérent* » (Lavallé, 1993 ; p. 121) sur les hautes terres, mais dont les basses terres (dont notre actuel espace d'étude) étaient tout bonnement exclues. Celles-ci, portant toutefois les fantasmes de l'El Dorado, n'ont intéressé que quelques aventuriers espagnols dont les explorations n'ont laissé que peu de traces. L'Empire colonial tourne le dos à ce vaste espace, renforçant une dichotomie entre les hautes terres et les basses terres, encore très présente aujourd'hui en Bolivie.

II.1.1.2. La naissance d'une frontière sur un territoire flou

La conquête espagnole de l'Amérique s'est déroulée très rapidement (en une cinquantaine d'années) et sur un espace extrêmement vaste, dont la maîtrise totale n'a jamais été atteinte. Mais ces vastes espaces n'en étaient pas moins propriété de la couronne espagnole, qui se devait de les délimiter et de les occuper.

Afin de comprendre la place de notre zone d'étude dans le cadre du territoire conquis, présentons d'abord succinctement l'administration territoriale coloniale. Dans un premier temps l'Empire est divisé en deux grandes *Vice-Royautés* :

- la Vice-Royauté de la Nouvelle-Espagne fondée en 1536, qui correspond à l'Amérique centrale
- la Vice-Royauté du Pérou fondée en 1542, qui s'étend sur un territoire immense depuis l'isthme de Panamá à la Patagonie, et des côtes Pacifique à Atlantique. Seuls l'actuel Venezuela et l'Est de l'actuel Brésil n'en faisaient pas partie

Carte 7. Découpage administratif de la Vice-Royauté du Pérou, 1542 - 1776



Ces Vice-Royautes se divisaient alors en Audiencias. La Vice-Royaute du Pérou était divisée en sept Audiencias, dont l'Audience de Charcas (fondée en 1559) constitue l'assiette de la future Bolivie¹⁶ (Carte 7). Les Audiencias étaient ensuite théoriquement divisées en *gubernaciones* (gouvernements), eux-mêmes divisés en *corregimientos*. Mais en réalité, le *corregimiento* était le niveau administratif de référence pour les zones plus peuplées, tandis que les régions éloignées et peu maîtrisées (telles que le versant amazonien des Andes) avaient le statut de gouvernement (Lavallé, 1993).

En 1776, de nombreuses réformes furent entreprises par les Bourbons, entre autres afin d'assurer une meilleure gestion du territoire colonisé. L'Audience de Río de la Plata est érigée en Vice-Royaute et intègre l'Audience de Charcas, qui ne dépend plus de Lima mais de Buenos Aires. Les réformes introduisent un nouveau niveau administratif, les *Intendances*, afin de combler l'échelon territorial manquant entre *corregimientos* et Audiencias (Carte 8). Les Intendances sont divisées en *partidos*.

Carte 8. Découpage administratif de la Vice-Royaute du Río de la Plata, 1776 - 1825



¹⁶ Elle tient son nom de sa capitale (l'actuelle Sucre), située à 80 km au Nord-Est de Potosí et de ses mines, le cœur économique de cette Audience

Malgré ce maillage organisé de l'espace, en partie modelé sur les traditions ibériques, la structure territoriale des basses terres était plus virtuelle que concrète, ce qui rendait compte du désintérêt pour les plaines tropicales, faute d'exploration et d'occupation coloniale (Roux, 2000).

L'espace qui nous intéresse n'échappe pas à ce constat. Pendant longtemps, il appartenait à ce que l'on appelait les *Chunchos*, nom générique déjà employé par les Incas puis repris par les Espagnols pour désigner une province habitée de « sauvages ». Les *Chunchos* s'étendaient grossièrement de l'Est de Cuzco jusqu'au Nord de La Paz (Avendaño, 2006, p.258).

Mais l'espace qui nous intéresse ne se perd pas dans les confins de la forêt amazonienne : il se situe au pied des Yungas et touche ainsi au monde « connu ». Ainsi même sur des espaces très flous, une esquisse de limite se formait entre le *Norte paceño* (les provinces amazoniennes situées au Nord de La Paz) et les *llanos de Moxos* (les savanes inondées situées à l'Ouest du Río Beni).

En effet, même très peu exploré, l'espace amazonien situé au pied des Andes au Nord de La Paz a très tôt été considéré comme dépendant de La Paz et était dépendant du *corregimiento* de La Paz (maille territoriale correspondant à la ville de La Paz au sein de la Vice-Royauté du Pérou). Est-ce un héritage de l'époque Inca, qui en ayant ouvert des chemins vers ces basses terres guidèrent la pénétration des Espagnols depuis La Paz et Cuzco vers cette zone ? Il semblerait que les missions d'exploration des terres du piémont démarrèrent quasiment toutes de La Paz ou Cuzco, empruntant ainsi les chemins qui auraient déjà été ouverts par les Incas (Avendaño, 2006). Était-ce une stratégie volontaire du *corregimiento* de La Paz en perspective de futures avancées vers les basses terres ? La bibliographie n'explique pas clairement ce point, mais les faits sont là : il ne fait nul doute qu'en théorie, très tôt, la plaine amazonienne en rive gauche du Río Beni est rattachée à La Paz. Tout aussi méconnues, les savanes inondées des Moxos, de l'autre côté du Río Beni, avaient le statut de *gobernación* et dépendaient quant à elles de l'administration de Santa Cruz. Les aires d'influence de part et d'autre du Río Beni commençaient donc déjà à se marquer dès le XVII^{ème} siècle.

Les réformes territoriales bourbonniennes à la fin du XVIII^{ème} siècle renforcent cette frontière : elle sépare alors l'Intendance de La Paz du Gouvernement Politico-Militaire de Moxos, dépendant de l'Intendance de Santa Cruz.

Toutefois sous l'Empire espagnol ces frontières des basses terres étaient bien plus virtuelles que réelles car cet espace fut pendant longtemps plus songé qu'approprié et conquis. Ce n'est qu'à partir du XVIII^{ème} siècle que les basses terres commencent à être occupées et habitées, de manière très ténue mais réelle, par les missionnaires espagnols franciscains et

jésuites, qui construisent alors le premier réseau de centres peuplés en Bolivie et plus particulièrement sur le piémont andin au Nord de La Paz.

II.1.1.3. Les missions franciscaines et jésuites : le renforcement des aires d'influence de La Paz et Santa Cruz

Le rôle des missionnaires jésuites et franciscains fut crucial dans l'occupation très progressive des plaines tropicales. Les missions confiées à ces pionniers étaient diverses. Il était bien sûr question d'évangéliser et convertir au catholicisme les populations dites sauvages qui occupaient ces contrées, mais aussi de les contrôler en les concentrant dans des missions (aussi appelées réductions) pour les convertir à un mode de vie sédentaire et les intégrer à l'économie de l'Empire. Cette époque marque le début d'un processus d'acculturation de la population tacana du Nord de La Paz, en les intégrant peu à peu à une économie de marché grâce à un système de tribut instauré à partir des années 1780 (CIPTA, 2002). Cette ethnie, qui nous intéresse tout particulièrement dans le cadre de cette étude, s'est donc ouverte aux influences extérieures depuis le XVIII^{ème} siècle au moins. Un troisième rôle attribué aux missions, celui de « bouclier ». Elles occupaient une fonction hautement stratégique, participant d'un mouvement de conquête des marges territoriales et étant en première ligne face aux possibles incursions portugaises dans le vaste Orient (Roux, 2000). Ce dernier rôle n'incombait que peu aux missions qui nous intéressent ici, trop éloignées des véritables confins orientaux. Mais sur notre zone d'étude, elles renforcèrent la frontière naturelle que constituait déjà le Río Beni, tout en implantant le tout premier réseau de « villages ».

Les Franciscains avancèrent vers le Nord depuis La Paz à partir de la fin du XVII^{ème} siècle, en passant par la mission d'Apolobamba qui devint la « capitale franciscaine » de cette province (cf. Carte 5). Mais aucune mission n'est fondée avant le début du XVIII^{ème} siècle : Tumupasa aurait été fondée en 1713, Ixiamas en 1721 et San José de Uchupiamonas en 1716 (Wentzel, 1989), trois centres peuplés qui existent encore aujourd'hui. Les *Chunchos* (contrée de sauvages) deviennent alors le *partido* des *Misiones de Apolobamba*, l'un des six *partidos* de l'Intendance de La Paz, marquant ainsi un tournant dans la volonté d'occupation de l'espace amazonien.

Le *Gobierno de Moxos*, dont le *partido de Pampas* se situe en rive droite du Río Beni, était quant à lui le terrain d'évangélisation des missions jésuites, jusqu'à leur expulsion en 1767. Les Jésuites ont investi les Moxos à partir de la ville de Santa Cruz de la Sierra (cf. Carte 4). Ils arrivèrent vers la fin du XVII^{ème} siècle dans les plaines du Río Mamoré, et fondèrent la mission de Reyes au tout début du XVIII^{ème} siècle, à l'emplacement actuel de Rurrenabaque. Les missionnaires assoient et défendent leurs territoires, et l'on sait que la

frontière du Río Beni fut disputée car la littérature rend compte d'une compétition entre Franciscains et Jésuites pour le contrôle des rives (Avendaño, 2006), tant et si bien que Reyes dut se retrancher vers l'intérieur (à son emplacement actuel) pour mieux justifier son appartenance à l'ensemble des Moxos.

Le Río Beni devient le marqueur d'un passage entre deux mondes, l'un dépendant des hautes terres et relié à Apolobamba puis à La Paz, l'autre aux basses terres et dépendant de Santa Cruz.

L'époque coloniale est marquée par un désintérêt assez marqué pour ses confins orientaux, néanmoins notre zone d'étude ne peut être tout à fait qualifiée de « confins », mais plutôt comme une « zone-tampon ». Au pied des Andes, il semblerait que dès l'époque précolombienne les populations de notre zone d'étude aient été en contact avec les populations des hautes terres. Bien que très faible, ce contact a été ravivé grâce au front missionnaire au cours du dernier siècle de la domination espagnole, mais cet espace n'était, finalement, que très faiblement maîtrisé et intégré. Néanmoins, des structures sont héritées de ce passé colonial : des points (les missions jésuites et franciscaines, centres de peuplement toujours actifs aujourd'hui) et une ligne (le Río Beni, frontière actuelle et surprenante entre l'aire d'influence de La Paz et celle de l'Oriente).

Cette occupation très ténue du territoire amazonien se renforce après l'indépendance de la Bolivie, à la découverte de ressources très convoitées : le quinquina et le caoutchouc. Ces deux cycles d'économie extractive ouvrent alors la voie à de nouveaux fronts pionniers.

II.1.2. Le XIX^{ème} siècle : une timide structuration sur fond d'économie de pillage

Lorsque la Bolivie conquiert son indépendance en 1825, son territoire officiel est aussi vaste que flou dans ses confins orientaux et septentrionaux. Le nouvel État est encore loin de s'être approprié l'ensemble de son territoire, la thèse de doctorat de L. Perrier Bruslé (2005) en fait état. Pourtant le XIX^{ème} siècle fait brusquement basculer le vaste espace amazonien, jusque là largement ignoré, dans une économie mondialisée ; il devient alors objet de convoitises fortes pour le commerce, d'abord du quinquina puis du caoutchouc, au moment où l'État bolivien commence à se construire et se définir. D'aucuns pourraient penser que le moment était venu pour l'Amazonie bolivienne (et partant notre zone d'étude) de s'affirmer dans son territoire national, par l'amélioration de voies d'accès, par un maillage efficace des terres convoitées, mais il n'en est rien.

II.1.2.1. Une brève mise en réseau vers l'espace national et international

Au XIX^{ème} siècle et jusqu'au tout début du XX^{ème} siècle, l'Amazonie bolivienne connut deux cycles d'extraction de ressources naturelles. Le premier fut celui du quinquina (1820-1880), le second celui du caoutchouc (1860-1930).

Le quinquina (*Cinchona officinalis*) est un arbuste poussant essentiellement sur les versants amazoniens des Andes dont les propriétés fébrifuges de l'écorce (grâce à la quinine qui en est extraite) sont connues en Europe depuis le XVIII^{ème} siècle. Il devient donc un produit très demandé, que les Européens commencent à importer d'abord depuis le Pérou et l'Équateur. La Bolivie ne commence à exporter le quinquina qu'à partir des années 1820 environ, après l'épuisement de la ressource dans les deux pays précédents, car les provinces des Yungas et de Caupolicán (nouveau nom accordé à la région des missions d'Apolobamba) regorgent de cette ressource (Roux et Oviedo, 1995 ; Serier, 2000). Avec la hausse de la demande, la Bolivie put bientôt produire près de 250 t/an et en 1830, 60% du quinquina consommé en Europe provient de Bolivie. Mais elle subit une crise de surproduction et entra en concurrence avec une variété colombienne qui fit très rapidement décroître son exploitation.

L'exploitation du caoutchouc succéda à celle du quinquina. Ce nouveau cycle d'économie extractive affecta tout le bassin amazonien et pas seulement l'Amazonie bolivienne. Ici encore, ce sont les rapides progrès scientifiques et technologiques européens du XIX^{ème} siècle qui lancent le marché du caoutchouc et font très rapidement croître la demande (Serier, 2000 ; Droulers, 2004). Les exportations totales américaines vers l'Europe augmentent très vite, passant de 5 600 tonnes estimées en 1860, à 15 300 en 1880, pour atteindre plus de 37 000 en 1910 (Roux, 2000¹⁷). D'après certaines estimations, la Bolivie aurait exporté près de 3 500 t en 1900, et un peu plus de 5 000 à son apogée en 1913 (environ 14% de la production américaine). Mais la concurrence du caoutchouc asiatique mit fin à ce cycle vers les années 1930 (Roux, 2000¹⁸).

Les conséquences géographiques de ces deux cycles d'extraction de ressources sont diverses.

Tout d'abord, notre zone d'étude au cours de ces deux cycles d'exploitation fut très vite connectée à l'espace national et international, en recyclant les anciens réseaux des missions franciscaines et jésuites.

L'avancée du front du quinquina depuis la zone de Zongo, Challana et Tipuani vers l'aval (Apolo, Ixiamas ; cf. Carte 5) place l'ancienne mission franciscaine d'Apolo en tête d'un réseau d'acheminement des écorces depuis les zones de production jusqu'au port d'Arica, sur la côte Pacifique au Chili. S'installèrent à Apolo et à Sorata les pionniers du

¹⁷ d'après Santos R., 1987. *Historia económica de Amazonia 1800-1920*

¹⁸ d'après Schurz W. et al., 1925. *Rubber production in the Amazon valley*

quinquina et les maisons de commerce. Les missions d'Ixiamas et Tumupasa, ranimées par le passage des pionniers, des commerçants et de la main d'œuvre, participent activement à la production de la ressource et, d'après Roux (1995, 2000), la population de ces bourgades était même en croissance jusqu'au milieu du XIX^{ème} siècle, signe d'une occupation de plus en plus forte de cet espace auparavant seulement habité des missionnaires et des habitants indigènes des réductions.

Cependant l'exploitation du caoutchouc demanda une main d'œuvre très importante et ces populations indigènes, constituant un vivier de choix (quoique rapidement insuffisant), étaient souvent recrutées dans les missions, réduites à l'esclavage ou soumises à un système d'endettement qui ne leur permettait plus de se libérer d'un patron. Ceci expliquerait en partie une démographie en crise dans cette zone au début du XX^{ème} siècle (la mortalité était telle dans les exploitations de caoutchouc que peu en revenaient), mais également la dissémination de populations Tacanas originaires de Tumupasa ou Ixiamas le long de cours d'eau tels que le Río Beni.

Autre conséquence géographique importante de ces deux cycles d'extraction, Rurrenabaque et San Buenaventura (en face de Rurrenabaque) s'affirment comme ville-relais sur les routes du quinquina et du caoutchouc. San Buenaventura aurait été fondée afin de stocker les écorces de quinquina arrivant par voie fluviale et en partance vers le Pacifique (Avendaño, 2006) et il semblerait même qu'elle ait été une bourgade plus importante que Rurrenabaque au cours du cycle d'extraction du quinquina (Roux, *in* Balzan, 2006, p.296)¹⁹. La marchandise qui transitait par Rurrenabaque était quant à elle plutôt destinée à l'exportation vers le port de Belém, à l'embouchure de l'Amazone, sur la côte Atlantique : en effet la navigabilité du Río Beni jusqu'à sa confluence avec le Río Madeira n'ayant été confirmée qu'en 1879 par l'explorateur Heath, la marchandise était expédiée par la route de Rurrenabaque jusqu'au port de Santa Ana del Yacuma sur le Río Mamoré (à 130 km au Nord de Trinidad, cf. Carte 4), d'où elle était expédiée par voie fluviale vers le Río Madeira puis l'Amazone. On constate encore une fois les deux aires d'influences distinctes de part et d'autre du Río Beni. Au cours des années 1840, le Président José Ballivián aurait même souhaité ériger Rurrenabaque en capitale du Département du Beni, projet qui n'a finalement pas abouti.

Mais cette mise en réseau fut éphémère. Les zones principales de production de la gomme élastique se situent bien plus en aval de notre zone d'étude : le Territoire des Colonies (l'actuel département du Pando) aurait en effet fourni en 1911 près de 87% de la production totale bolivienne. Le Caupolicán n'occupe ici qu'une place très secondaire. Après la découverte de la navigabilité du Río Beni jusqu'à l'embouchure du Madeira, l'acheminement de la marchandise jusqu'au piémont andin puis vers le Pacifique ne présente alors que très peu d'intérêt tant la route est longue et coûteuse pour atteindre le port d'Arica (vers la fin du

¹⁹ Nous verrons plus tard que la situation s'est largement inversée

XIX^{ème} siècle, il faut deux mois pour relier Rurrenabaque à La Paz). Malgré une petite production locale, les ports de San Buenaventura et Rurrenabaque déclinent alors peu à peu, tandis que prennent leur essor ceux de Villa Bella et Cachuela Esperanza, à la frontière avec le Brésil.

Mais si cette mise en réseau est éphémère, ce n'est pas uniquement à cause du déplacement du centre de gravité de l'exploitation vers les confins du pays. Le tout jeune gouvernement, démuni devant cette conquête amazonienne, ne parvient pas à pérenniser l'occupation des basses terres et à mobiliser les forces nécessaires pour les articuler aux hautes terres.

II.1.2.2. Un pavage territorial hésitant et un Etat absent

À l'indépendance, le jeune État bolivien se lance dans le pavage territorial de la nation. Les premiers départements fondés, en 1826, furent les départements des hautes terres (La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca), ainsi que Cochabamba et Santa Cruz. Le département de Tarija fut créé en 1831 et celui du Beni en 1842, tandis que le Pando, d'abord dans les confins de La Paz, fut érigé en Territoire des Colonies en 1899 avant de devenir un Département en 1938. On constate ainsi que le contrôle territorial des basses terres a mis bien plus longtemps à se mettre en place. De plus, nous verrons ici que pavage administratif ne rime pas nécessairement avec contrôle territorial, ni intégration territoriale.

En effet l'État bolivien n'avait en réalité aucune maîtrise sur cette ruée vers les ressources naturelles amazoniennes. Roux (2000) accorde quelques paragraphes de son ouvrage au Beni, décrit comme une « *friche administrative* » et entièrement « *laissé à lui-même* » (p. 235), d'où toute représentation étatique est absente, ou à la botte des grands entrepreneurs du quinquina et du caoutchouc. Il n'y avait en 1890 aucun corps technique chargé de cadastre ; aussi n'existait-t-il pas de titres de propriété. Quelques lois tentèrent de légiférer sur les parcelles exploitables²⁰, mais sans garantie du respect de ces lois elles n'eurent quasiment aucun effet sur la distribution des terres et des domaines gigantesques furent distribués. Par ailleurs, faute de vision territoriale, de constance politique et de moyens, aucun investissement ne fut fait pour désenclaver ces régions par l'amélioration des voies de communication vers l'Altiplano. Ainsi à la fin des cycles d'extraction, le Nord de La Paz et le Beni retrouvèrent leur statut marginal au sein de la Bolivie, déconnectés à nouveau des espaces nationaux et internationaux auxquels ils avaient été un temps reliés.

²⁰ 1886 : vente de lots de 25 ha avec impossibilité de cumuler plus de 3 lots ; 1895 : limite à 500 *estradas* pour les particuliers et à 1000 pour les sociétés (une *estrada* ≈ 120 à 150 arbres à caoutchouc)

En cette période de définition du territoire national bolivien, l'on pourrait également supposer que la frontière du Río Beni se dessine enfin définitivement sur les cartes. En réalité, elle fut contestée dès 1842, lors de la création du Département du Beni.

Après l'indépendance, le territoire des Moxos était en effet resté rattaché au département de Santa Cruz. Mais lorsque le président José Ballivián (1841-1847) fonde le département du Beni en 1842 (qui correspond à l'espace des plaines de Moxos), il y intègre les plaines du Nord de La Paz (le Caupolicán) dans le but de promouvoir une mise en valeur intégrée des régions amazoniennes²¹ (Avendaño, 2006). Sur fond d'exploitation du quinquina, il n'est pas improbable que cette décision ait été prise pour des raisons économiques. Roux (*in* Rolland et Chassin, 2007, p. 131) explique d'ailleurs à ce sujet que cette décision était perçue comme une annexion indirecte pour l'élite régionaliste de Santa Cruz, « *réalisée au profit des seuls intérêts des commerçants de La Paz qui entendaient assurer à leur profit l'exploitation du quinquina dans la province de Caupolicán* ». Le Caupolicán demeura tout de même *Beniano* jusqu'en 1856 où, suite à de nombreuses plaintes d'ordre administratif aussi bien que culturel, il réintégra le département de La Paz.

Sept ans plus tard, en 1863, ce fut au tour du département de La Paz de revendiquer certaines terres du Beni, annexant ainsi la province de Reyes jusqu'à San Borja. Mais un an après, celle-ci réintégra le Beni suite aux fortes plaintes de la part des autorités du Beni. Roux et Oviedo (1995) rappellent également que Vaca Diez, un grand commerçant de caoutchouc, avait demandé au Sénat bolivien dont il faisait partie de rattacher le Caupolicán au Beni afin de créer une région caoutchoutière intégrée, pour permettre un meilleur contrôle de l'exploitation du caoutchouc dans ce « Far East » bolivien. Mais les hommes du quinquina de Caupolicán refusèrent de passer sous le contrôle des rois du caoutchouc.

Cette frontière indéfinie, qui finit par se fixer à nouveau sur le cours du Río Beni, semble bien attester de la force de l'héritage colonial et peut-être même pré-colonial qui, par les voies et contacts établis entre les hautes terres de La Paz et son piémont, a très tôt lié ces deux espaces, tandis que les plaines de Moxos sont restées dans l'orbite de Santa Cruz par les voies de pénétration jésuites. Cette frontière semble donc *a priori* constituer un élément très fort dans la géographie de notre espace d'étude.

Ces deux cycles d'économie extractive ont-ils contribué à structurer l'espace qui nous intéresse ? Oui en un sens, car, même éphémères, ces deux épisodes ont bien révélé et confirmé que les rives gauche et droite du Río Beni n'évoluaient pas dans les mêmes aires d'influence. La rive gauche reste accrochée à La Paz, tandis que la rive droite se tourne sans équivoque vers l'Orient, malgré les remises en question politico-territoriales. Luigi Balzan, jeune naturaliste italien, observe d'ailleurs lors de son voyage dans la plaine du Río Beni au

²¹ D'après Roux (2000, p.156), ce président est caractérisé par son côté réformiste, convaincu de l'importance de l'intégration des basses terres à l'espace national.

début des années 1890 que « *la population aisée de Reyes est presque totalement composée de Cruzeños, c'est-à-dire de natifs de la ville de Santa Cruz de la Sierra* » (Balzan, 2006 ; p.149). Ces événements du XIX^{ème} siècle assoient également l'importance de ports à l'entrée dans la plaine alluviale (Rurrenabaque et San Buenaventura), à une époque où le Río Beni devient un axe de communication vital pour le transport des marchandises, de biens de consommation, de personnes entre Guanay et le bassin amazonien. Mais ces ébauches de structure sont très éphémères : l'État bolivien ne réussit pas à maîtriser ses possessions amazoniennes et ne parvint pas à installer un front de colonisation durable, faute de moyens financiers et de personnel pour contrôler ces espaces trop immenses. Les terres sont simplement pillées, mais en aucun cas appropriées. L'afflux de population attirée par un nouvel El Dorado ne semble pas s'enraciner et notre zone d'étude replonge dans une certaine torpeur jusqu'aux années 1970.

II.1.3. De 1970 à nos jours : vers l'appropriation de l'espace

À partir du milieu des années 1970, une dynamique d'appropriation certaine se met en place dans notre zone d'étude. Cette appropriation se réalise très rapidement au regard des temps très longs que nous venons de décrire et est toujours en cours. Elle peut se diviser en deux étapes significativement différentes.

II.1.3.1. 1970-1990 : l'Etat investit les lieux

Le coup d'envoi de cette nouvelle phase fut lancé par la Réforme Agraire de 1953. Celle-ci, lancée par le président Paz Estenssoro, dirigeant du MNR (Mouvement Nationaliste Révolutionnaire), avait essentiellement pour but de mettre fin au système de *latifundia* qui primait en Bolivie, afin de redistribuer les terres de manière équitable. Mais afin de pallier le manque de terres sur l'Altiplano, où se concentrait alors la majorité de la population bolivienne²² et afin de soulager les hautes terres et dynamiser un secteur agricole en crise, un des objectifs majeurs de cette Réforme fut de promouvoir des courants de migration interne vers un Oriente considéré comme vide et fertile. Avec le fort appui de l'USAID (agence d'aide au développement des Etats-Unis), ce fut essentiellement l'axe La Paz-Cochabamba-Santa Cruz qui fut développé. Si l'Orient de Santa Cruz était alors rapidement mis en réseau avec les hautes terres, ce ne fut pas le cas de tout l'espace des régions chaudes de la Bolivie.

²² en 1950, se concentrent sur l'Altiplano, soit sur environ 22% du territoire, plus de 50% de la population bolivienne (Minvielle, 1996 ; Blanchard, 2006, d'après données INE)

Ce n'est qu'à partir des années 1970 que certains regards se tournèrent vers la région du Río Beni. Les projets de colonisation dirigée furent dans un premier temps orientés vers Caranavi et l'Alto Beni (cf. Carte 5 ; Dory et Roux, 1998), mais le Nord de La Paz demeurait peu relié et exclu des processus de conquête des basses terres qui se déroulaient dans le reste du pays. Si l'ouverture de pistes d'atterrissage à Rurrenabaque (1944) et Ixiamas (1948) contribua à l'ouverture de la zone à l'espace national, les contacts restaient anecdotiques (CIPTA, 2002). Pour faire contrepoids au boum de la ville de Santa Cruz, un projet de développement selon un axe La Paz – Ixiamas – Cobija fut imaginé par l'élite dirigeante de La Paz, qui sous le régime dictatorial d'Hugo Bánzer (dictateur militaire de 1971 à 1978) mit sur pied la Corporation Régionale de Développement de La Paz (CORDEPAZ) (Wentzel, 1989). Après quelques années de recherches sur les possibilités de projets de développement, fut lancé en 1976 le projet d'un complexe agro-industriel de culture de canne à sucre. Pour accompagner ce pôle de développement, encourager la colonisation de la zone et attirer la main d'œuvre nécessaire, il était devenu important de poursuivre l'ouverture de routes par-delà l'Alto Beni, programme qualifié de priorité nationale dès 1969, mais souffrant de la lenteur des travaux. La piste reliant l'Alto Beni à Yucumo puis à Rurrenabaque (Carte 5) fut construite au cours des années 1970 et la portion San Buenaventura-Ixiamas fut seulement achevée vers la fin des années 1980 (CIPTA, 2002).

Mais le projet de pôle agro-industriel de canne à sucre fut un échec : sur 5 000 ha prévus, seuls 2 700 ha furent défrichés en un lieu nommé Porvenir²³ ; et sur ces 2 700 ha, seule une partie fut effectivement mise en valeur. De plus ces nouvelles voies d'accès engendrèrent de nouveaux flux de population dans la zone : toute une population de colons, d'abord attirée par la promesse d'emploi grâce à la CORDEPAZ mais également par les promesses de terres, afflue depuis les hautes terres et depuis le pôle de colonisation dirigée de l'Alto Beni. Les chiffres publiés par l'INE (Instituto Nacional de Estadísticas, 2002) sont éloquents même s'ils concernent l'ensemble du département : la population totale du département du Beni est passée de 71 636 habitants en 1950 à 168 367 en 1976, puis 276 174 en 1992. De plus cette piste n'ouvre pas seulement la voie aux colons en quête de terres, elle permet également aux entreprises forestières, principalement de Santa Cruz, de pénétrer dans cette région jusque là enclavée pour en extraire des bois précieux. Les recherches de Wentzel (1989²⁴) montrent qu'entre 1979 et 1987, 16 entreprises forestières (officielles) auraient obtenu un total de près de 2,9 millions d'hectares de concessions, soit les deux tiers de la province Iturralde !

²³ L'empreinte de Porvenir est encore visible dans l'espace : sur la carte 11, on remarque en rive gauche du Río Beni à proximité de San Buenaventura des zones défrichées reliées à la piste principale

²⁴ d'après Centro de Desarrollo Forestal, 1988, *Situación actual de las empresas madereras con áreas de corte forestal en la provincia Iturralde del Departamento de La Paz*. Manuscrit non publ., La Paz, Bolivia

Mal contrôlée, la « marche vers le Nord » initiée dans les années 1970 ne permet pas d'atteindre une réelle maîtrise de cette région. Si elle est enfin désenclavée, et reliée à La Paz *via* les Yungas, ceci engendre un afflux conjugué de paysans en quête de terres et d'entreprises forestières qui n'est pas maîtrisé. La situation foncière de la province Iturrealde 20 ans après la réforme agraire demeure largement inégalitaire : ainsi à proximité de San Buenaventura 7% des familles contrôlent 63% des terres, et les gouvernements de Bánzer et de García Meza (1980-81) auraient accordé de vastes étendues de terres à de riches spéculateurs fonciers. En revanche vers la fin des années 1980 seules quatre communautés indigènes et aucune des installations de colons ne disposaient de titres de propriété (Wentzel, 1989, p.81). Par ailleurs, les modes de vie traditionnels de chasseurs-cueilleurs et la pratique d'une petite agriculture auto-suffisante sont considérés comme des obstacles au développement et la population indigène locale voit son territoire sérieusement menacé. Ces menaces sont ressenties dans tout l'Oriente bolivien et sont à l'origine de revendications fortes à partir des années 1990, qui mèneront à une nouvelle étape de l'appropriation de l'espace.

II.1.3.2. De 1990 à nos jours : un espace revendiqué

Au cours des années 1980, une mobilisation indigène dans les basses terres était déjà en formation, avec notamment la fondation de la CIDOB (*Central Indígena del Oriente Boliviano*) à Santa Cruz, par des représentants des peuples guaraní, chiquitanos, ayoreos et guarayos (<http://www.cidob-bo.org/>). Ces réunions furent le théâtre de la prise de conscience qu'un sort commun réunissait les peuples indigènes de l'Oriente. Des centrales régionales virent ensuite le jour, tel le CPIB (*Central de Pueblos Indígenas del Beni*) dans le Beni en 1989. Le mouvement gagnait en puissance, mais le moment décisif pour l'histoire des Indiens des Basses Terres fut la Marche pour la Dignité et le Territoire en 1990, au cours de laquelle ils revendiquèrent la reconnaissance de territoires indigènes. Initiée par les Chimanes du Beni, la marche a rallié un grand nombre d'ethnies, dont les Tacanas de la Province Iturrealde (La Paz). Très médiatisée et encouragée, cette marche poursuivie jusqu'à La Paz marque le début de changements majeurs dans les lois boliviennes pour la prise en compte de leurs revendications. De plus, en parallèle, deux éléments vont inciter le gouvernement à réaliser rapidement des changements : 1) le milieu paysan en général fait connaître sa profonde déception face à ses conditions précaires, qui n'ont guère évolué depuis 1953 ; 2) les organisations internationales encouragent fortement les initiatives de protection de l'environnement et des droits des peuples indigènes et tribaux (à ce titre la convention 169 de l'Organisation Internationale du Travail est ratifiée par la Bolivie en 1991).

Ainsi en 1994 et 1996, deux lois importantes sont promulguées par le gouvernement de Sánchez de Lozada (1993-1997) : la Loi de Participation Populaire (LPP) et la Loi INRA (Loi de l'Institut National de Réforme Agraire).

La Loi de Participation Populaire est une mesure de décentralisation majeure du pouvoir. Ses objectifs, tels qu'ils figurent dans l'article premier, sont de « *promouvoir et consolider le processus de participation populaire en articulant les communautés indigènes, paysannes et urbaines à la vie juridique, politique et économique du pays. Elle vise à améliorer la qualité de vie des citoyens boliviens, grâce à une distribution plus juste et une meilleure administration des ressources publiques. Elle renforce les instruments politiques et économiques nécessaires pour perfectionner la démocratie représentative* » (<http://www.congreso.gov.bo>). Ainsi, les municipalités, construites sur la base des sections de province²⁵, deviennent de nouveaux enjeux de pouvoir où peut participer et s'exprimer, en théorie, tout un pan de la population qui jusqu'à présent ne participait en rien à la politique de l'Etat. Concrètement, selon l'article 20 de la loi (la coparticipation tributaire), 20% du budget national est réservé à l'ensemble des municipalités du pays. Ce montant est divisé entre toutes les municipalités selon leur nombre d'habitants et sous réserve qu'elles aient présenté un Plan (quinquennal) de Développement Municipal (PDM). Ce plan, qui doit être élaboré selon des principes participatifs, est réévalué chaque année par un Plan Opératif Annuel (POA) et suivi par un Comité de Vigilance. Le Comité de Vigilance (qui doit également participer à l'élaboration du PDM) est composé de représentants des communautés rurales paysannes et indigènes, ainsi que des représentants des associations de quartier en milieu urbain. Ces communautés et associations constituent le plus petit échelon territorial du système administratif bolivien et ont une personnalité juridique en tant qu'Organisations Territoriales de Base (OTB). Nous verrons plus tard qu'il est important de connaître ce cadre administratif territorial, auxquelles les communautés ont recours de manière contrastée.

La Loi INRA, quant à elle, poursuit plusieurs objectifs précis qui visent globalement « à régulariser et corriger les déviations d'une réforme agraire escamotée » (Roux, 2006 ; p.166). Le même auteur²⁶, ainsi que Lacroix (2005) synthétisent ses objectifs comme suit :

- garantir l'accès à la terre à ceux qui n'en ont pas ou qui n'en ont pas suffisamment
- attribuer une sécurité juridique à la propriété foncière (par le *saneamiento de tierras*, ou « assainissement foncier »)
- incorporer des normes environnementales dans le système agraire
- instaurer un contrôle social dans le nouveau processus agraire
- garantir l'accès de la terre aux villages et communautés indigènes ou originaires au moyen de la consolidation juridique des terres communautaires d'origine (TCO)

²⁵ Avant la LPP, le territoire bolivien est divisé en départements, puis en provinces, sections de provinces et cantons

²⁶ d'après Almarraz Ossio A., 2003. *Reglamento de la Ley INRA, análisis, evolución normas vigentes*

Deux axes majeurs de la Loi INRA nous intéressent tout particulièrement : le *saneamiento* et les Terres Communautaires d'Origine (TCO).

Par le *saneamiento*, l'État se propose enfin de vérifier et régulariser les titres fonciers, dans le but de constituer un cadastre épuré dans des zones d'où jusqu'à présent il était pour ainsi dire absent.

Les Terres Communautaires d'Origine constituent un autre bouleversement dans l'appropriation de l'espace local du Río Beni, comme ailleurs. C'est une forme de propriété tout à fait nouvelle qui est mise en place, une propriété communautaire sur base ethnique. Le gouvernement prend soin de ne pas employer le terme de « territoire » lors du baptême de ces nouveaux types de propriété, qui impliquait selon lui une forme d'autonomie encore inconcevable à l'époque : l'Etat devait rester souverain. Les TCO sont définies comme « *des espaces géographiques qui constituent l'habitat des peuples et des communautés indigènes et originaires auxquels ces derniers ont traditionnellement eu accès et où ils maintiennent et développent leurs propres formes d'organisation économique, sociale et culturelle, de sorte qu'ils y assurent leur survie et leur développement ; elles sont inaliénables, indivisibles, irréversibles, collectives, composées par des communautés ou associations de communautés, insaisissables et imprescriptibles* » (article 41.5 de la Loi INRA). Les conditions à remplir pour prétendre constituer une TCO sont précises et les surfaces concédées sont immenses : en 1998, les demandes de titularisation de TCO dans les basses terres atteignent 25 794 177 ha (soit 23% du territoire national !), dont 3 214 565 sont titularisées (Romero Bonifaz, 2003). Sur notre terrain d'étude, la toute première TCO, la TCO Tacana 1, fit une première demande de terres de près de 770 000 ha (CIPTA, 2002). On compte à présent sur notre zone d'étude deux TCO, toutes deux Tacanas.

La Loi INRA constitue donc une avancée considérable dans le droit à la terre des populations autochtones, dont le statut « d'indigène » devient une nouvelle source de pouvoir, alors que jusqu'à présent elles étaient assimilées à une population paysanne rurale (Herrera, 2003). Ainsi en Bolivie comme sur les rives du Río Beni, de nouveaux acteurs émergent, de nouveaux pouvoirs se mettent en place, la terre se quadrille et l'Etat en prend enfin la responsabilité. L'espace est peu à peu investi, approprié, non seulement par la nation (le gouvernement, l'arrivée de colons) mais aussi par la population locale, paysanne et indigène. Celles-ci trouvent un moyen légal et nouveau pour revendiquer une terre qui semble garante de la survie de leur mode de vie, mais aussi de revenus par les ressources qu'elle recèle. Ces nouvelles lois amènent de nombreux acteurs à interagir.

Ce parcours de près de 500 ans que nous venons d'effectuer n'a d'autre but que de montrer que notre zone d'étude, prise dans sa globalité, constitue réellement un espace marginal dont la véritable appropriation est toute récente et en construction. Si l'occupation missionnaire, puis le passage des commerçants de quinquina et caoutchouc ont préparé très

lentement le terrain de l'appropriation, en ouvrant des voies, en fondant des pôles locaux (Rurrenabaque, Reyes, San Buenaventura), ce n'est qu'à partir des années 1970 que cette région commence son intégration à l'espace national et que sa terre acquiert une valeur également pour les populations rurales et indigènes autochtones. La zone est désenclavée à la fin des années 1970, et la route traditionnelle passant par Apolo est abandonnée au profit d'une voie passant par les Yungas *via* Coroico et Caranavi, le long d'un axe de colonisation semi-dirigée. Les nouvelles lois de décentralisation et indigénistes voient apparaître de nouveaux territoires (les municipalités, les Terres Communautaires d'Origine, les Organisations Territoriales de Base), accompagnés de nouveaux acteurs dont l'action reste à connaître et à définir.

Remarquons toutefois que même si les bouleversements qu'a connus et que connaît cette zone de piémont au Nord de La Paz sont réels, ils sont sans commune mesure avec le flot de colons dirigé vers Santa Cruz ou Cochabamba. Notre espace d'étude reste malgré tout relativement en marge : en marge d'un département éminemment andin (La Paz), en marge d'un département oriental qui pourtant porte le nom de sa limite Ouest (le Beni), et qui de plus est à cheval sur cette frontière départementale que forme le Río Beni, qui s'est renforcée à travers les époques. Cet espace reste donc largement en cours de construction, de définition, d'intégration, ce qui en fait également un espace particulièrement dynamique. C'est dans ce contexte que s'inscrivent les communautés que nous avons suivies dans le cadre de cette étude, que nous allons maintenant présenter.

II.2. Les communautés conjuguées au présent : espace en marge, l'espace et ses marges

Qui sont les communautés étudiées dans le cadre de ce travail ? Comment s'inscrivent-elles dans cette espace en voie d'appropriation, à la fois marginal et dynamique ?

Dans ce chapitre, la zone étudiée prend corps. Nous révélerons comment ces communautés se répartissent au sein de mailles territoriales très diverses, comment ces communautés se répartissent sur un espace globalement peu peuplé, comment ces communautés se distinguent déjà grâce à l'analyse de quelques indicateurs-clés enfin, comment ces communautés sont mises en réseau de manière contrastée.

Ce chapitre a donc pour vocation de montrer comment, même dans un espace marginal, les ingrédients se mêlent pour produire des inégalités sociales et spatiales.

II.2.1. Un maillage disparate du territoire

En choisissant de mener des recherches sur la contamination par le mercure de populations riveraines du Río Beni, le programme de recherche se plaçait délibérément dans un contexte administratif et territorial hétéroclite pour une zone d'étude et une population si restreintes.

II.2.1.1. Le maillage administratif : une dilatation de l'espace vers l'aval

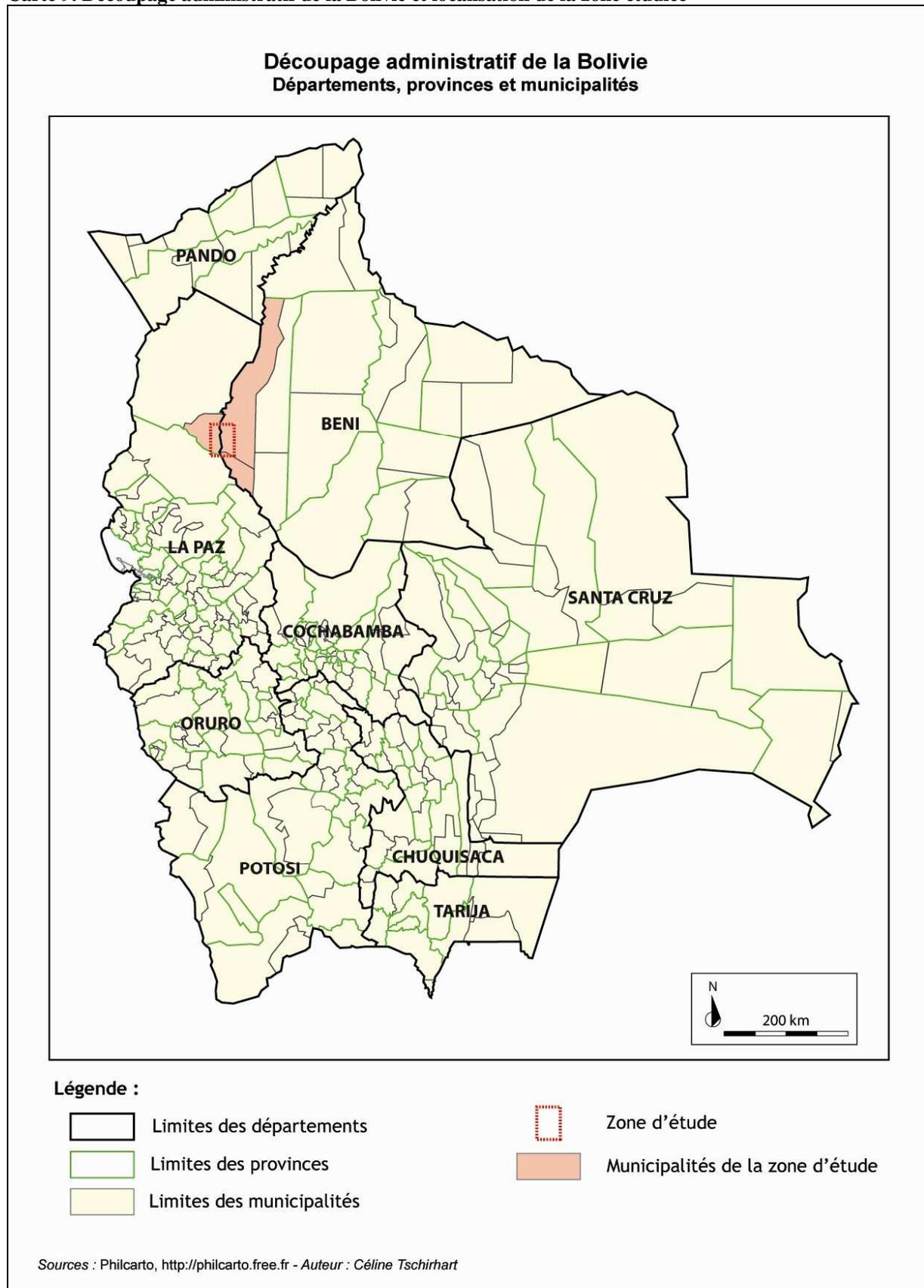
Nous l'avons déjà largement évoqué, le Río Beni constitue une frontière administrative héritée de l'époque coloniale qui sépare deux départements : le Département de La Paz en rive gauche, qui héberge la capitale nationale, et le Département du Beni en rive droite. Or les communautés que nous étudions se situent de part et d'autre de cette frontière : neuf communautés appartiennent au Département du Beni et six au Département de La Paz.

Le fractionnement de notre espace d'étude ne s'arrête pas là. En Bolivie, les Départements sont divisés en Provinces, et les Provinces en Municipalités (*municipios*). Or les 15 communautés étudiées se trouvent réparties sur trois municipalités, comme l'illustre le Tableau 7. Sur la Carte 9, on peut observer en rouge les trois municipalités dans lesquelles s'inscrivent les communautés étudiées : la municipalité de Rurrenabaque se situe le plus au Sud, celle de Reyes longe la rive droite du Río Beni enfin celle de San Buenaventura se situe juste en face de Rurrenabaque.

Tableau 7. L'inscription territoriale des communautés riveraines du Río Beni

Département	Province	Municipalité	Communautés	TCO, organisation indigène
La Paz	Iturralde	San Buenaventura	Eyiyokuibo	x
			Capaina Buena Vista Altamarani Cachichira Villa Fátima	TCO Tacana 1
Beni	Ballivián	Rurrenabaque	Carmen Soledad Puerto Yumani Puerto Motor	OCOR
		Reyes	Nuevo Reyes Zoraida San Marcos	TCO Tacana 3

Carte 9. Découpage administratif de la Bolivie et localisation de la zone étudiée



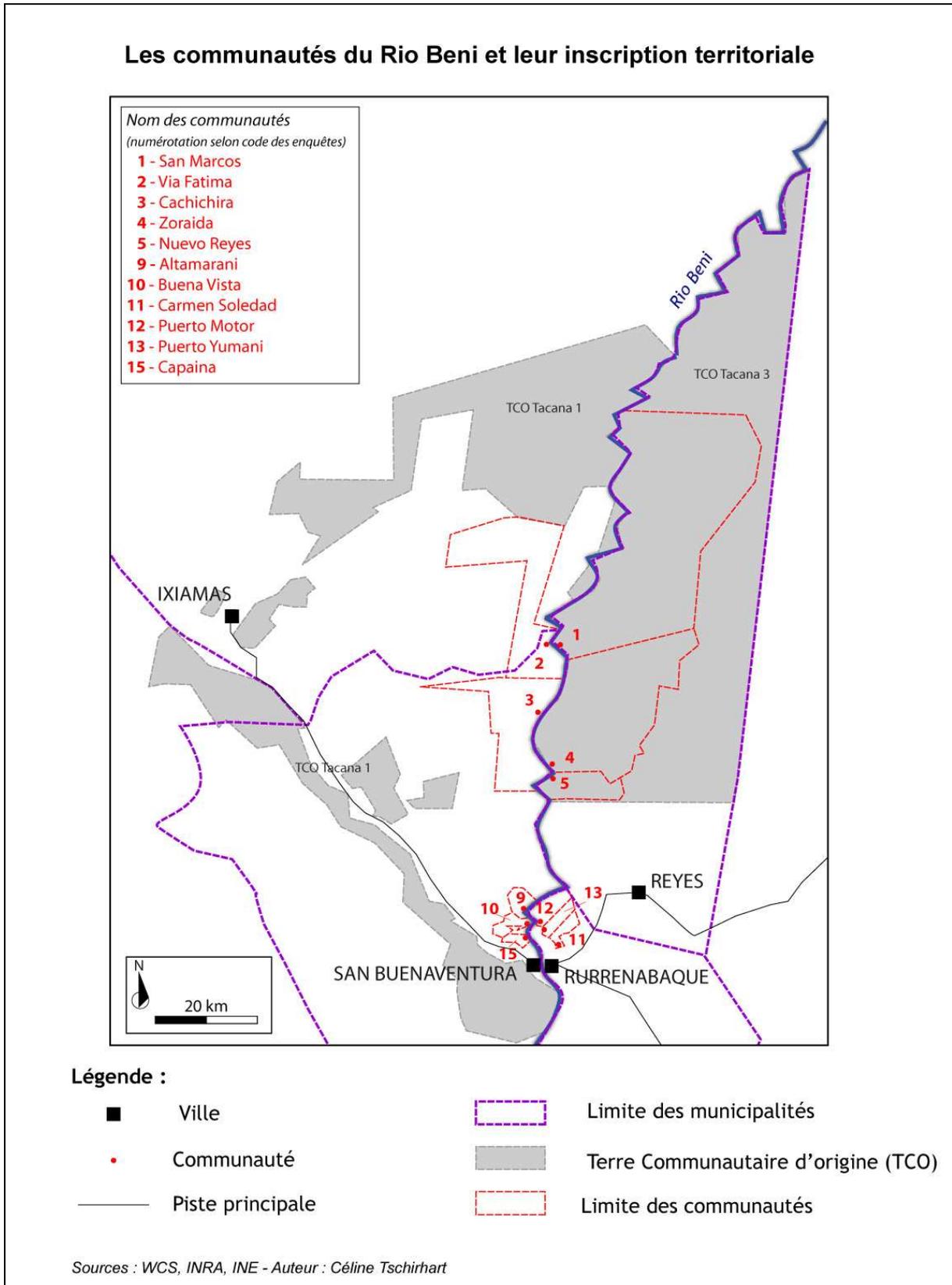
Les regroupements familiaux de Maije, Santa Rosita et Puerto Salinas, qui n'ont pas le statut de communauté, sont en théorie administrés par la municipalité de Reyes, cependant n'ayant pas le statut d'Organisation Territoriale de Base (OTB) ils ne peuvent prétendre à aucun appui de la part de Reyes. Ils n'appartiennent à aucune organisation indigène.

Enfin Eyiyuquibo, la communauté Esse Ejja située en marge de San Buenaventura, n'a pas le statut de communauté rurale mais d'Organisation Territoriale de Base urbaine. Elle est considérée comme un quartier de la ville de San Buenaventura.

Ces *municipios* ne sont pas homogènes : les mailles municipales sont de taille très inégale, se resserrant dans la zone du piémont, autour des petites villes de San Buenaventura et Rurrenabaque, puis se relâchant de manière presque disproportionnée pour les *municipios* de Reyes et Ixiamas. La Carte 9 ainsi que le Tableau 8 attestent de ce phénomène, particulièrement marqué dans la Province Iturralde (La Paz). Ce phénomène n'est pas sans rappeler le maillage provincial de la Bolivie tout entière : on remarque clairement sur la Carte 9 la contraction des territoires sur et le long des hautes terres, puis leur dilatation évidente sur les basses terres.

Les territoires des communautés reflètent également très bien cette contraction de l'espace vers le piémont. Leurs limites ont été établies sur la Carte 10 grâce à des documents fournis par les communautaires, lorsqu'ils les détenaient (des documents officiels de l'INRA par exemple), et grâce à des cartes réalisées par la Wildlife Conservation Society (WCS), une ONG nord-américaine très active sur la rive gauche du Río Beni. À titre d'exemple la communauté de Cachichira possède un territoire de 25 782 ha (soit près de 260 km²), tandis que Puerto Yumani possède un territoire de 2 200 ha (22 km²). Les superficies passent aisément du simple au décuple, voire plus, de l'amont vers l'aval, et ce phénomène témoigne d'une pression sur l'espace qui va en grandissant à l'approche du piémont et à l'approche des petites villes de Rurrenabaque et San Buenaventura.

Carte 10. Les communautés du Río Beni et leur inscription territoriale



II.2.1.2. Un maillage superposé : les Terres Communautaires d'Origine (TCO)

Un élément important vient se superposer à ces mailles territoriales : les Terres Communautaires d'Origine (TCO). Car les communautés étudiées se répartissent également entre deux TCO et une organisation indigène (Carte 10), l'Organisation de Communautés Originaires de Rurrenabaque (OCOR), comme le montre le Tableau 7.

Rappelons que les TCO sont une forme de propriété collective ; aussi goment-elles en théorie les limites territoriales entre communautés d'une même TCO. En réalité, surtout dans un contexte de pression spatiale comme sur le piémont, les limites des communautés anciennement fixées par les communautaires et l'INRA restent les plus souvent vives.

La TCO Tacana 1 est la plus ancienne. Elle est représentée par le Conseil Indigène du Peuple Tacana (CIPTA), légalement reconnu par l'État en 1993 et représentant officiel depuis 2000 de 32 communautés tacanas, dont 20 sont intégrées à la TCO. Cinq des communautés étudiées ici en font partie. Le CIPTA a acquis sa personnalité juridique en 1996 et a présenté sa demande de TCO Tacana en 1997 pour une superficie de 769 890 ha (près de 7 700 km²). Mais cette aire demandée recouvre d'autres types de propriétés revendiquées :

- des concessions forestières : selon le CIPTA (2002²⁷) en 1997, 5 concessions forestières se situent sur l'aire demandée pour la TCO, occupant une superficie totale de 257 220 ha (plus de 2 570 km²)
- 600 propriétés privées (dits de *terceros*, de tiers) : en 2001, elles représentent une surface totale de 119 544 ha (1 200 km²)
- des aires protégées : environ 194 km²
- des concessions autres (pétrolière, minières) : environ 2 500 km²

Finalement, l'étude des « nécessités spatiales » de la TCO menée par l'INRA, qui prend également en compte la réalité foncière de la zone (des terres et propriétés privées légalement acquises ne peuvent pas être expropriées), conclut qu'une superficie totale de 405 665 ha peut effectivement être accordée à la TCO Tacana (4 056 km², soit à peine plus de la moitié de l'aire demandée initialement) (CIPTA, 2002). Mais le processus de titularisation est long, coûteux et complexe, 33 732 ha restaient encore à titulariser en 2006.

La TCO Tacana 1 transcende donc les limites municipales et efface théoriquement les limites communautaires. La Carte 10 révèle un territoire particulier, puisqu'il est à la fois :

- immense et peu peuplé, puisqu'il s'étend sur 120 km le long du piémont, entre San Buenaventura et Ixiamas, et sur 140 km le long du Río Beni, pour une population totale d'environ 3 000 habitants, répartis en de 600 familles et 20 communautés (CIPTA, 2002)
- percé en son milieu, essentiellement par des concessions forestières

²⁷ D'après López J., 1993. Los Recursos Forestales en Bolivia

- très discontinu par le nombre de propriétés privées accordées entre autres aux colons agricoles avant l'avènement des TCO

Le siège social du CIPTA se situe à Tumupasa, choisi pour sa relative centralité au sein de ce vaste ensemble autant que pour son caractère symbolique : Tumupasa, ancienne mission franciscaine, est également considérée comme l'un des berceaux majeur de la population et de la culture tacanas.

En tant qu'organisation indigène, le CIPTA est affilié à la Centrale des Peuples Indigènes de La Paz (CPILAP), créée en 1997 pour coordonner les actions des différentes centrales indigènes du département²⁸. L'un des objectifs principaux du CIPTA est de « *dessiner des politiques et des stratégies en relation à la gestion, l'exploitation et au contrôle des ressources naturelles, avec la participation des communautés indigènes tacanas* » (CIPTA, 2002, p.26). Pour cela, le CIPTA est fortement appuyé par une ONG nord-américaine : la WCS (Wildlife Conservation Society). Cette ONG a pour mission de protéger la nature, grâce à des projets menés dans plus de 60 pays, et elle est largement financée par l'USAID (Agence des États-Unis pour le Développement International). Comme la TCO Tacana 1 se situe en bordure du Parc National du Madidi, l'un des rôles de la WCS est également de s'assurer que les populations exploitent les ressources naturelles de manière durable tout en assurant une amélioration de leur niveau de vie. Cette ONG a donc largement soutenu le processus de consolidation des terres de la TCO Tacana, et aurait récemment permis la constitution de lois internes pour toute la TCO, qui régulent l'accès et l'usage des ressources naturelles. L'ONG est présente en de très nombreuses étapes de la vie de la TCO, depuis les grandes Assemblées qui ont lieu tous les deux ans jusqu'aux microprojets de développement au sein des communautés. Le CIPTA et la WCS semblent donc pouvoir constituer des acteurs majeurs de l'exploitation des ressources au sein des communautés de la rive gauche du Río Beni.

La TCO Tacana 3 englobe les communautés de Nuevo Reyes, Zoraida, San Marcos, puis une dernière plus en aval (Monterrey). Cette TCO est officiellement représentée par l'Organisation des Communautés Indigènes Tacana de Ballivián (OCITB²⁹), organisation affiliée à la Centrale des Peuples Indigènes du Beni (CPIB). Le siège social de l'OCITB se situe à Rurrenabaque. Nous n'avons que peu d'informations sur cette TCO, qui était encore en processus de titularisation en 2007, néanmoins nous savons, d'après la Présidente de l'OCITB, que le *saneamiento* (l'assainissement foncier) de la terre fut relativement rapide et facile car il y avait très peu de propriétés tierces dans la zone demandée.

²⁸ (<http://www.cidob-bo.org/regionales/cpilap/cpilap.htm>)

²⁹ L'OCITB représente également trois communautés le long de la route Reyes-Rurrenabaque, ainsi que deux communautés du *municipio* de San Borja (Beni)

Ce territoire forme un corridor d'environ 130 km de long sur 20 km de large le long de la rive droite du Río Beni, couvrant une superficie d'environ 2 600 km² (Carte 10), pour une population que nous estimons à un peu plus de 300 habitants réparties en 60 familles³⁰.

Il est extrêmement intéressant de souligner le fait que même des organisations indigènes apparemment du même groupe n'ont pu s'entendre de part et d'autre de la rivière pour la formation d'un unique territoire commun, ce qui confirme encore une fois le pouvoir séparateur du Río Beni. Toutefois, les différentes organisations départementales se regroupent sous la Confédération des Peuples Indigènes de Bolivie (CIDOB).

Enfin, l'**Organisation des Communautés Originaires de Rurrenabaque** (l'OCOR) constitue une troisième organisation « d'originaires », représentant les trois communautés de Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor. D'après les entretiens menés, ces communautés auraient dans un premier temps intégré le CIPTA (en rive gauche), pour s'en séparer en 2001 en raison de « conflits ». L'OCITB et l'OCOR formaient également une seule et même organisation au début des années 2000 avant de se diviser, ici encore en raison de conflits peu clairs. Ces trois communautés ne forment pas officiellement une terre collective : elles possèdent chacune leurs titres de propriété communautaire. Mais l'OCOR a été fondée dans le but d'avoir une meilleure visibilité pour les demandes de financements de projets, ou encore de titularisation des terres (qui n'est pas tout à fait aboutie).

Notre espace d'étude se caractérise donc par un entrelacs de mailles assez surprenant pour sa taille : deux départements, trois municipes, trois organisations indigènes dont deux à caractère territorial, autant de mailles aux tailles très variables dans lesquelles se répartissent les communautés étudiées ici, et autant d'acteurs territoriaux dont l'influence sur la gestion des ressources reste à connaître.

Ces contrastes dans le maillage du territoire sont d'autant plus déconcertants qu'ils forment des territoires très peu peuplés.

II.2.2. Une humanité ténue et hétérogène

Les rives du Río Beni forment un espace longiligne très faiblement peuplé. En effet les quinze communautés étudiées dans le cadre de ce travail constituent presque toute la population riveraine sur plus de 100 km de long (certains villages ou d'autres installations ont été écartées de l'étude pour des raisons d'accessibilité ou de permanence des installations). Toutefois ces très faibles densités de population ne signifient pas pour autant homogénéité des

³⁰ d'après les informations issues de nos enquêtes et des données du recensement de 2001

populations : au contraire, les communautés du Río Beni se distinguent sous quelques aspects présentés dans cette partie.

II.2.2.1. Une faible occupation humaine

Une des premières caractéristiques de l'espace étudié est la faiblesse de l'occupation humaine. Cette situation est tout à fait représentative des provinces des basses terres de manière générale, où la densité de population dépasse très rarement les 2 hab/km². En Bolivie, la densité moyenne de population n'est que de 7,6 hab/km², mais le grand couloir formé par les villes de La Paz, Cochabamba et Santa Cruz concentre 80% de la population du pays (Perrier Bruslé, 2005).

La Province Abel Iturralde, avec une population de 11 828 habitants pour une superficie de 42 810 km², est la moins densément peuplée de tout le département de La Paz avec 0,3 hab/km², et l'une des moins densément peuplée de tout le pays. La Province Ballivián quant à elle (département du Beni), légèrement plus peuplée pour une superficie similaire, atteint une densité de population de 1,7 hab/km².

À l'échelle des municipes (Tableau 8), les densités de population ne dépassent guère 2 hab/km², avec un minimum de 0,14 hab/km² pour le municipe d'Ixiamas ! Les densités les plus élevées s'observent dans les municipes aux superficies les plus restreintes, qui sont également légèrement plus peuplés : Rurrenabaque et San Buenaventura. D'ailleurs, les villes de Rurrenabaque et Reyes concentrent respectivement 62% et 56% de la population de leur municipe. Ces proportions sont nettement inférieures de l'autre côté du río, avec 35% pour San Buenaventura et 33% pour Ixiamas. Les villes de la province Iturralde semblent donc relativement moins attractives que les villes de la province Ballivián.

Tableau 8. Densité de population des municipalités du Río Beni (2001)

Département	Municipes	Superficie (km²)	Population	Densité (hab/km²)
La Paz	Ixiamas	37 250	5 412	0,14
	San Buenaventura	5 560	6 416	1,2
Beni	Reyes	10 110	11 127	1,1
	Rurrenabaque	4 800	13 668	2,8

Source : INE (2001)

Ainsi, des disparités démographiques significatives sont révélées par cette première étude de la population :

- de part et d'autre du Río Beni : le territoire amazonien du Département de La Paz paraît nettement moins peuplé que les municipalités du Beni. La frontière départementale se marque nettement dans l'occupation humaine.
- au sein de chaque province : les densités de population augmentent significativement autour des petites villes de San Buenaventura et Rurrenabaque, un autre signe de la pression plus forte sur l'espace dans la zone du piémont, au point d'entrée du Río Beni dans la plaine inondable.

Ces disparités se ressentent-elles également à l'échelle des communautés³¹ ?

La superficie de notre espace d'étude peut être estimée à environ 3 600 km²³². Ce chiffre approximatif rend compte de la densité moyenne extrêmement faible de population sur notre espace d'étude : 0,3 hab/km². En cela, il s'inscrit bien dans le contexte démographique local. Se situent en rive droite (Beni) : 9 communautés, 95 familles et 515 habitants.

Se trouvent en rive gauche (La Paz) : 6 communautés, 99 familles et 564 habitants.

Il n'y a donc pas de contraste majeur de population entre les deux rives. À cette échelle, la frontière du Río Beni ne semble plus constituer une césure, en tout cas démographique : l'espace des rives du Río Beni semble s'homogénéiser. Mais ces moyennes cachent en réalité une humanité et une occupation de l'espace hétérogènes.

II.2.2.2. Une humanité hétérogène

Une caractéristique forte de notre zone d'étude, qu'a déjà révélée le maillage du territoire, est la contraction de l'espace vers le Sud, autour de Rurrenabaque et San Buenaventura. De la même manière, les communautés ne se répartissent pas de façon régulière dans l'espace et notre espace d'étude peut être divisé en 3 zones distinctes.

1) La première zone, ou *zone amont*, se caractérise par la densité la plus forte de communautés et de population, sur un tronçon de 12 km de long (à vol d'oiseau) à partir de Rurrenabaque vers l'aval. Elle concentre 7 des 15 communautés étudiées³³, et 65% de la population totale. Une estimation de la superficie occupée par ces communautés (environ 130 km²) permet d'évaluer la densité de population à approximativement 5 hab/km², densité bien

³¹ Les analyses qui suivent reposent sur les informations récoltées dans le cadre de nos enquêtes. Si nous n'avons pu effectuer un recensement exhaustif de la population (seule la population présente lors de notre passage était enquêtée), ces données constituent néanmoins le seul ensemble de données cohérentes en méthodologie et en temps, collectées dans la zone

³² d'après les limites officielles de ces communautés, en traçant un rectangle d'une vingtaine de kilomètres de part et d'autre du Río Beni et d'une centaine de kilomètres de long

³³ Eyiyoquibo, Capaina, Buena Vista, Altamarani, Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor

supérieure aux densités moyennes des municipalités. Par ailleurs, on retrouve dans cette zone 6 des 9 communautés de plus de 72 habitants.

2) La seconde zone, ou *zone aval*, forme un tronçon de 30 km de long (à vol d'oiseau) et se situe entre 40 km et 70 km de Rurrenabaque. Elle ne regroupe que 32% de la population totale³⁴ et la densité de population peut être estimée à 0,2 hab/km² (pour une superficie approximative de 2 000 km² estimée sur la base de la taille des territoires communautaires).

3) La *zone intermédiaire*, où l'on retrouve les 3 installations de Santa Rosita, Puerto Salinas et Maije, qui ne sont pas des communautés officielles et dont la population est très réduite (32 habitants au total), et très fluctuante : l'installation de Maije a à présent disparu, nous ne savons pas où les deux familles qui y habitaient se sont rendues ; la famille de Santa Rosita se déplace chaque année à cause de la très importante érosion de la berge sur laquelle elle est installée lors des crues de la saison des pluies ; la population de Puerto Salinas, Esse Ejja, est semi-nomade et très souvent en déplacement. Cette zone intermédiaire est longue d'environ 30 km (toujours à vol d'oiseau) et paraît la moins peuplée de tout l'espace riverain du Río Beni.

L'occupation de l'espace diminue donc considérablement passé un seuil de 12 kms à partir du piémont, tandis qu'une pression de plus en plus forte sur la terre se fait sentir aux abords des villes de Rurrenabaque et San Buenaventura. Mais l'hétérogénéité qui caractérise ces communautés n'est pas uniquement démographique et foncière. Elle est également sociale et ethnique et la dichotomie amont/aval se retrouve avec quelques indicateurs choisis : l'ancienneté des communautés, le mode d'habitation, la langue parlée, l'occupation principale du chef de famille, le niveau d'étude. Il est inutile de décrire les communautés selon plus d'indicateurs : en effet, dans le chapitre suivant, des profils de communautés seront dressés en fonction de l'ensemble des variables collectées dans le cadre de l'enquête transversale. Néanmoins, il nous a paru important de présenter succinctement ces communautés selon quelques indicateurs qui permettent au lecteur de se familiariser avec celles-ci.

L'ancienneté des communautés et les modes d'habitation sont présentés dans deux objectifs : pour mieux connaître les communautés mais également pour rendre compte de leur inscription spatiale variable. La spatialisation des langues parlées, de l'occupation principale et du niveau d'étude permet de rendre compte de quelques structures spatiales marquées qui caractérisent fortement notre espace d'étude. Par ailleurs, il s'agit d'informations qui ont déjà été liées au niveau de contamination mercuriel par Luna et al. (2008), ce qui devrait permettre de pressentir l'hétérogénéité spatiale du risque.

Les communautés étudiées ici se distinguent par leur ancienneté. En effet la date de leur fondation révèle une inscription spatiale plus ou moins récente d'une communauté à

³⁴ Réparties dans les communautés de Cachichira, Villa Fátima, Nuevo Reyes, Zoraida et San Marcos

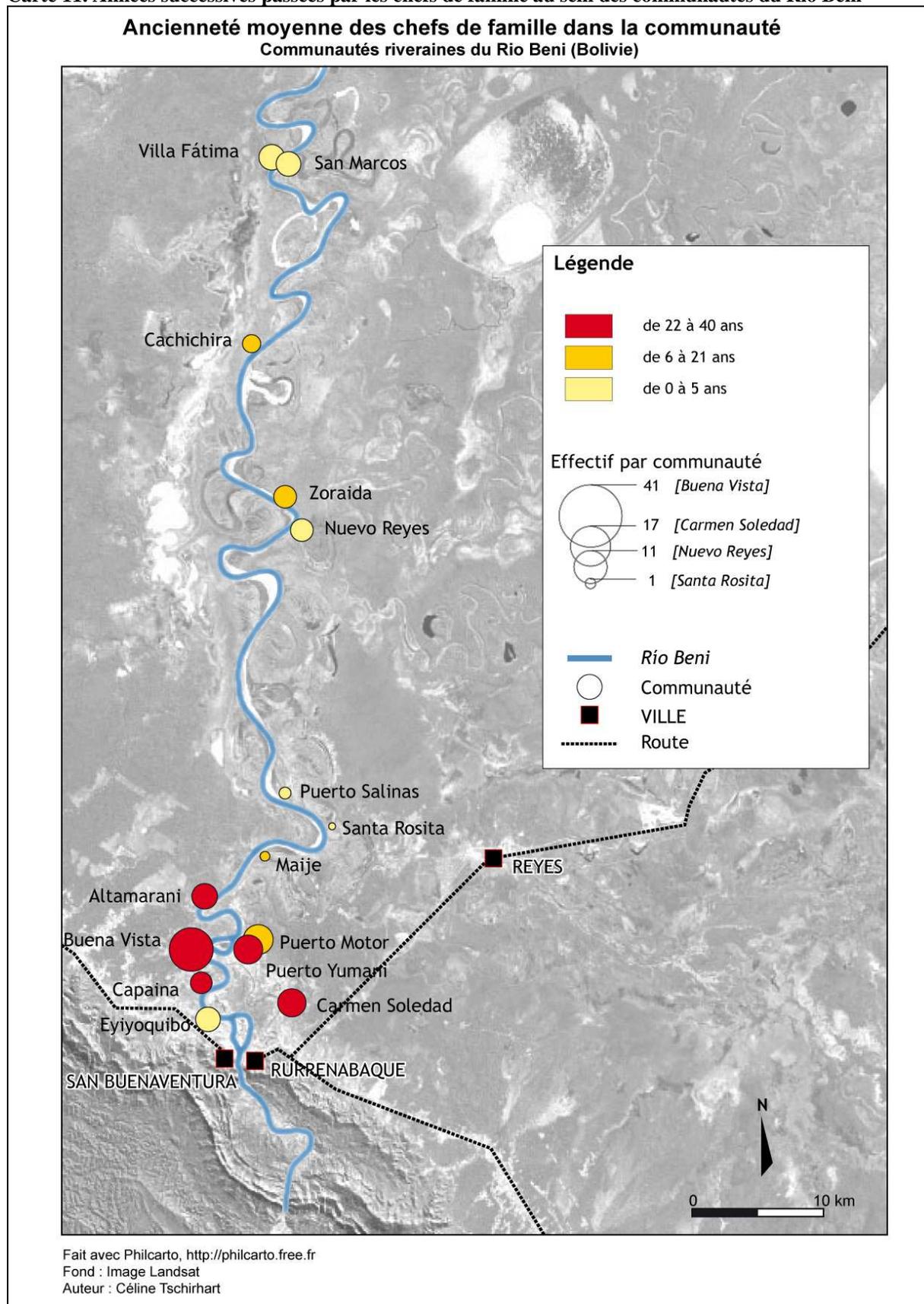
l'autre, ce qui laisse penser d'entrée de jeu qu'elles n'ont pas toutes tissé les mêmes liens avec leur environnement. L'ancienneté a été évaluée grâce à des entretiens avec des membres des communautés.

Ce sont pour la majorité des communautés récentes : 12 d'entre elles ont été fondées dans les cinquante dernières années (ce qui reflète en partie la faiblesse des lois foncières avant la Réforme Agraire de 1953), et 6 n'atteignent même pas 10 ans d'existence. Ces naissances majoritairement récentes reflètent bien le fait que notre zone d'étude, à l'image de l'espace plus vaste de l'Amazonie bolivienne et de l'Oriente, est encore un espace en construction et en voie d'appropriation.

En revanche, les communautés dépassant les 50 ans se situent uniquement dans la *zone amont*, à proximité de Rurrenabaque et San Buenaventura. Par ailleurs, le contraste entre le caractère plus permanent des communautés amont vs. des installations peut-être plus éphémères en aval, semble suggérer des modes de fonctionnement sociaux et spatiaux quelque peu différents entre ces deux « sous-espaces ».

Dans le cadre de l'enquête transversale, nous avons demandé à chacun des membres de chaque famille depuis combien d'années ceux-ci vivaient au sein de la communauté. Cette information au sujet des chefs de famille, a été spatialisée sur la Carte 11 et est corrélée à l'ancienneté des communautés : les chefs de familles ayant vécu plus de 30 ans au sein de la même communauté se retrouvent dans la *zone amont*. Seule Eyiyuquibo, communauté Esse Eija, n'a que 5 ans d'existence lors de notre passage. L'ancienneté en *zone aval* est beaucoup plus faible, à l'exception toutefois de Cachichira, qui lors de notre passage compte déjà environ 20 ans d'existence.

Carte 11. Années successives passées par les chefs de famille au sein des communautés du Río Beni



Le mode d'habitation peut constituer un révélateur efficace d'inégalités socio-économiques. Cependant il n'existe que de faibles disparités de mode d'habitation, le mode d'habitation ne semble donc pas constituer un indicateur pertinent d'inégalités à l'échelle inter-communautaire (Figure 5, Figure 6).

Figure 5. Nature des toits des maisons des communautés du Río Beni

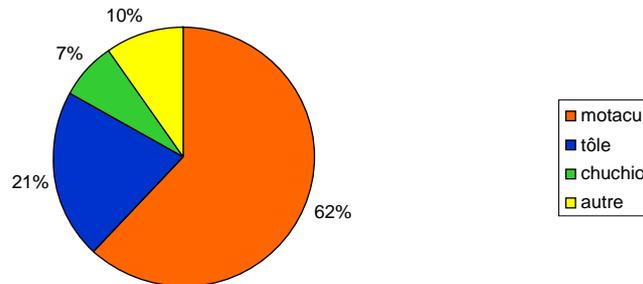
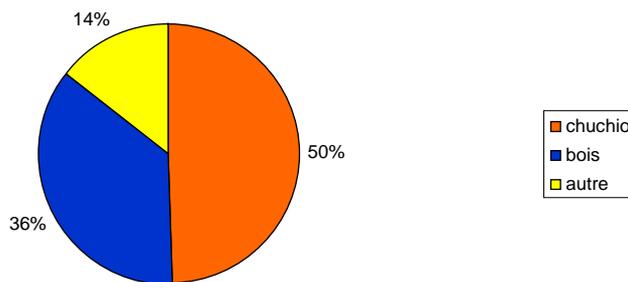


Figure 6. Nature des parois de maisons des communautés du Río Beni



Le plus souvent, les familles construisent de petites maisons rectangulaires à quatre parois (Photo 6 à gauche), généralement de *chuchio* (*Gynerium sagittatum*, sorte de bambou poussant sur les berges du río, Photo 6 au milieu), tandis que le toit est recouvert de feuilles de palme de *motacú* (*Scheelea princeps*), palmier présent en abondance sur ces plaines et dont les fruits sont également consommés (Photo 6 à droite).

Souvent, une seconde petite construction est bâtie à côté de la maison, qui abrite la cuisine, comme on peut le voir sur la Photo 6 : à gauche on observe l'habitation principale aux parois de *chuchio* et au toit de *motacú*, et à droite la cuisine.

Photo 6. Habitat traditionnel dans les communautés du Río Beni

À gauche : maison avec toit de *motacú* et parois de *chuchio*, Villa Fátima (juillet 2004)

Au milieu : troncs de *chuchio* desséchés sur les rives du Río Beni

À droite : palmiers de *motacú*



Photos : P. Handschumacher

Photo 7. Habitations esse ejjas, Eyiyoquibo



Photos : P. Handschumacher (août 2004)

Photo 8. Habitations avec parois de briques ou de bois

À gauche : habitations avec parois en briques et toits de tôle ondulée à Puerto Motor (août 2007)

À droite : à Cachichira, chef de famille salant son poisson devant sa maison aux parois de bois et toit de tôle ondulée (mai 2008)



Photos : C. Tschirhart

La communauté de Puerto Motor se démarque de manière provocante du mode d'habitation traditionnel, par ses petites maisons en briques et aux toits de tôle, construites par le gouvernement local pour leur assurer un logement résistant aux très fortes inondations qu'elle subit chaque année (Photo 8 à gauche). Ceci serait-il un signe de liens particuliers tissés avec le gouvernement local ? Cette communauté n'est pourtant pas la seule sur notre espace d'étude à connaître des inondations chaque année ... Enfin, 36% des parois des

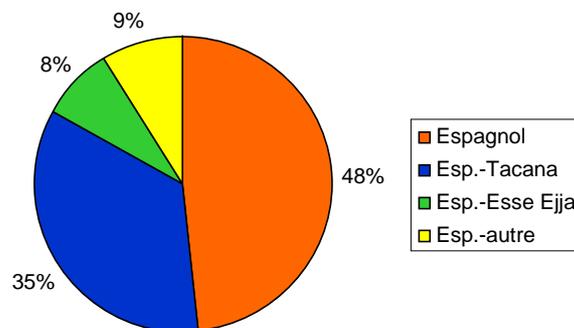
maisons sont construites à partir de planches de bois, ce qui peut être l'indicateur d'une exploitation forestière dans la communauté (Photo 8 à droite), ou (dans le cas d'Altamarani par exemple) de financements d'ONG pour l'amélioration de l'habitat.

Ainsi, on le voit, si les types d'habitation sont peu contrastés de manière générale, ils constituent peut-être un bon indicateur d'ethnie pour distinguer Tacanas et Esse Ejjas, mais également peut-être pour révéler des liens avec le gouvernement local, ou de l'exploitation du bois. Cependant, ces indicateurs ne sont en général pas durables, il ne faut les considérer que comme un indice rendant compte d'une situation à un moment donné.

La langue parlée par le chef de famille est un indicateur efficace d'appartenance culturelle et ethnique (Figure 7)³⁵. Si l'espagnol est commun à toute la population, les secondes langues marquent des distinctions très nettes.

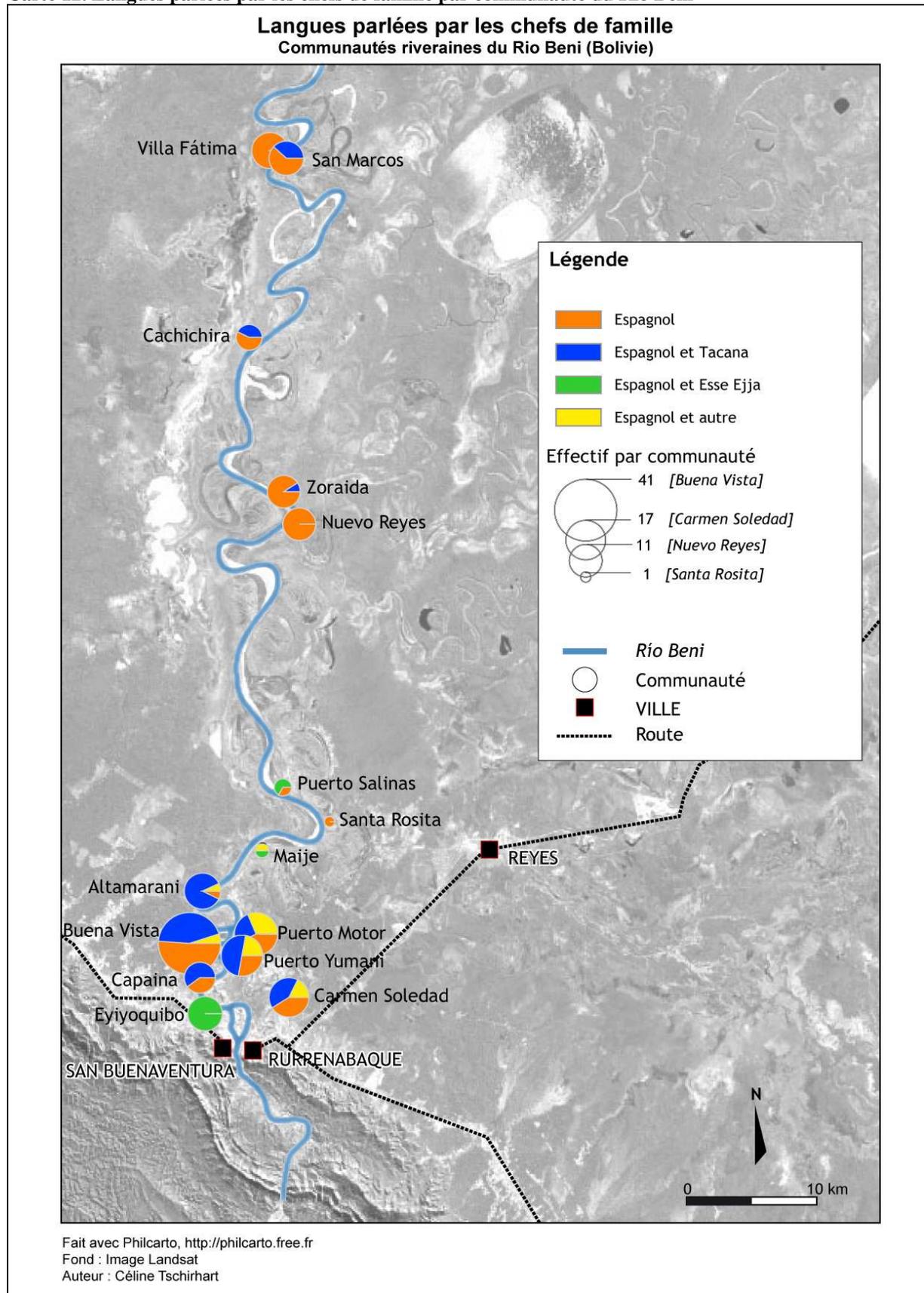
Ainsi, près de la moitié des chefs de famille ne parlent que l'espagnol et l'autre moitié parlant également une seconde langue indigène. 35% des chefs de famille mentionnent le Tacana comme seconde langue, ce qui reflète bien le fait que nous nous situons ici dans l'aire culturelle de l'ethnie Tacana. 8% des chefs de famille parlent Esse Ejja, enfin 9% parlent une autre langue : il s'agit dans ce cas essentiellement des familles de colons agricoles provenant des hautes terres, arrivées dans la zone au cours des années 90 et qui se sont établies dans certaines des communautés étudiées ici.

Figure 7. Langues parlées par les chefs de famille dans les communautés du Río Beni



³⁵ Bien entendu, la langue n'est pas le seul indicateur d'appartenance à une culture ou une ethnie. Au sein des 50% des chefs de famille ne parlant que l'espagnol, il est fort probable que l'on retrouve des familles s'auto-identifiant comme « indigènes » sans pour autant pratiquer une seconde langue indigène

Carte 12. Langues parlées par les chefs de famille par communauté du Río Beni



Les langues Tacana et Esse Ejja appartiennent à la même famille linguistique tacana. Celle-ci inclut également le Cavineño et l'Araona, deux autres ethnies du Nord de la Bolivie. Cependant les modes de vie de ces ethnies sont très distincts.

Les Tacanas forment un peuple qui compte approximativement 5 000 personnes, que l'on retrouve essentiellement dans la Province Iturrealde (Département de La Paz), puis en moindre mesure dans les Provinces Vaca Díez (Département du Beni), Madre de Dios et Manuripi (Département du Pando) (*Censo Indígena Rural de Tierras Bajas*, 1994). Historiquement très ouverts à la société et l'économie régionale, les Tacanas sont très tôt entrés en contact avec la société coloniale puis nationale. Au cours du XVIIIème siècle ils furent rassemblés dans les missions franciscaines d'Ixiamas, Tumupasa et San José de Uchupiamonas, où ils furent sédentarisés, convertis au christianisme, incités à l'agriculture avec surplus et d'où ils participèrent sous forme de tribut à l'économie coloniale (Wentzel, 1989). Les ethnologues Hissink et Hahn écrivirent au sujet de l'organisation économique des Tacanas au début des années 1950 : « *Malgré le développement de l'agriculture, le maintien de la chasse, de la pêche et de la cueillette de fruits sylvestres sont encore significatives dans la culture tacana* » (p.13, traduction personnelle). Les Tacanas cultivent principalement du riz, du maïs, des bananes et du manioc, ainsi que quelques légumes et fruits ; le plus souvent les produits de cette agriculture sont destinés à la consommation familiale, cependant une partie peut occasionnellement être vendue ou échangée. Ces observations sont confirmées par le CIPTA (2002), qui ajoute au panel des activités la vente de force de travail. Les Tacanas diversifient donc beaucoup leurs activités.

Les Esse Ejjas, quant à eux, sont connus pour leur mode de vie nomade très lié à la pêche et à la chasse (Hissink et Hahn, 1956 ; Herrera, 2003). C'est un peuple constitué d'à peine 500 individus (*Censo Indígena Rural de Tierras Bajas*, 1994) que l'on retrouve en Bolivie le long des Ríos Beni et Orton, mais également au Pérou le long des Ríos Madre de Dios, Heath et Tambopata (Lepri, 2002). En saison de basses eaux (de juin à août), les Esse Ejjas partaient en itinérance le long de ces *ríos* à la recherche des œufs de tortue sur les plages, pêchant et chassant. L'agriculture était pratiquée à des fins uniquement auto-suffisantes et en faibles quantités, sur les lieux de transit. À présent ce nomadisme n'est quasiment plus pratiqué. Les Esse Ejjas sont plutôt considérés comme semi-nomades (Lepri, 2005), dédiant cependant beaucoup de leur temps à la pêche, surtout en saison de basses eaux. Ils cultivent et chassent très peu. Contrairement aux Tacanas, dont l'espagnol est la première langue et qui sont globalement intégrés à la société locale, les Esse Ejjas parlent leur propre langue et parlent peu et mal l'espagnol, en tout cas pour les Esse Ejjas rencontrés dans le cadre de cette enquête. Lepri explique dans sa thèse (2002) que les Esse Ejjas craignent, redoutent et évitent les populations non-indigènes, qu'ils considèrent comme une menace. C'est précisément quelques individus issus de cette population que Maurice-Bourgoin (2001b) avait identifiés comme les plus exposés au risque mercuriel.

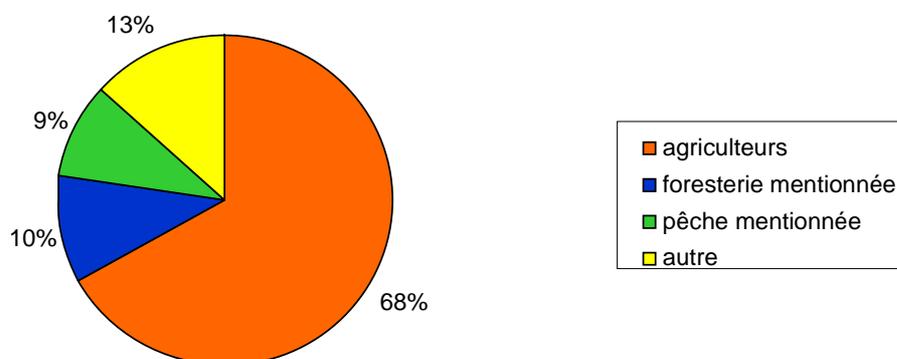
La carte des langues parlées par les chefs de familles des communautés (Carte 12) révèle une dichotomie entre l'amont et l'aval, puis entre la rive gauche et la rive droite.

La zone amont, à proximité des villes, est caractérisée par une forte diversité de langues parlées (Espagnol, Tacana, Esse Ejja et « autres » -le plus souvent Aymara, une langue originaire de l'Altiplano-), tandis que la situation est très homogène en aval, dominée par l'Espagnol et le Tacana accessoirement.

À proximité des villes, des contrastes semblent se marquer entre la rive gauche et la rive droite. D'abord, la proportion de chefs de familles parlant une autre langue (donc originaire des hautes terres) est bien plus élevée dans les communautés de la rive droite (Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor), et ces trois communautés sont très semblables. En rive gauche en revanche, les communautés sont hétérogènes : à Altamarani la quasi-totalité des chefs de famille parlent Espagnol *et* Tacana ; à Buena Vista et Capaina, le Tacana est parlé par la moitié des chefs de famille ; enfin la communauté Esse Ejja d'Eyiyoquibo se distingue très nettement.

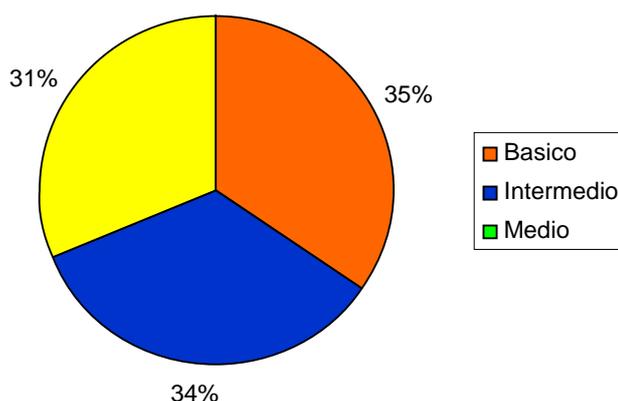
L'occupation principale du chef de famille (Figure 8) est peu révélatrice des disparités des activités pratiquées, car près de 70% des chefs de familles se déclarent agriculteurs. Une faible part des chefs de familles déclare une autre activité. Lorsque c'est le cas, c'est majoritairement les activités liées à la foresterie (forestier -*maderero*-, « tronçonneur » -*motosierrista*-) et à la pêche qui sont mentionnées, en complément à l'agriculture. Les « autres » correspondent souvent à des activités rémunérées telles que l'enseignement (pour les professeurs des communautés). Mais nous verrons que ce terme générique cache en fait un grand nombre de situations qui justifient pleinement la nature des enquêtes menées. Seule la communauté d'Eyiyoquibo, avec 77% de pêcheurs, se distingue nettement des autres communautés. Ceci expliquerait pourquoi un lien statistique fut révélé entre occupation du chef de famille et niveaux de mercure par Luna et al. (2008).

Figure 8. Activité principale des chefs de famille dans les communautés du Río Beni



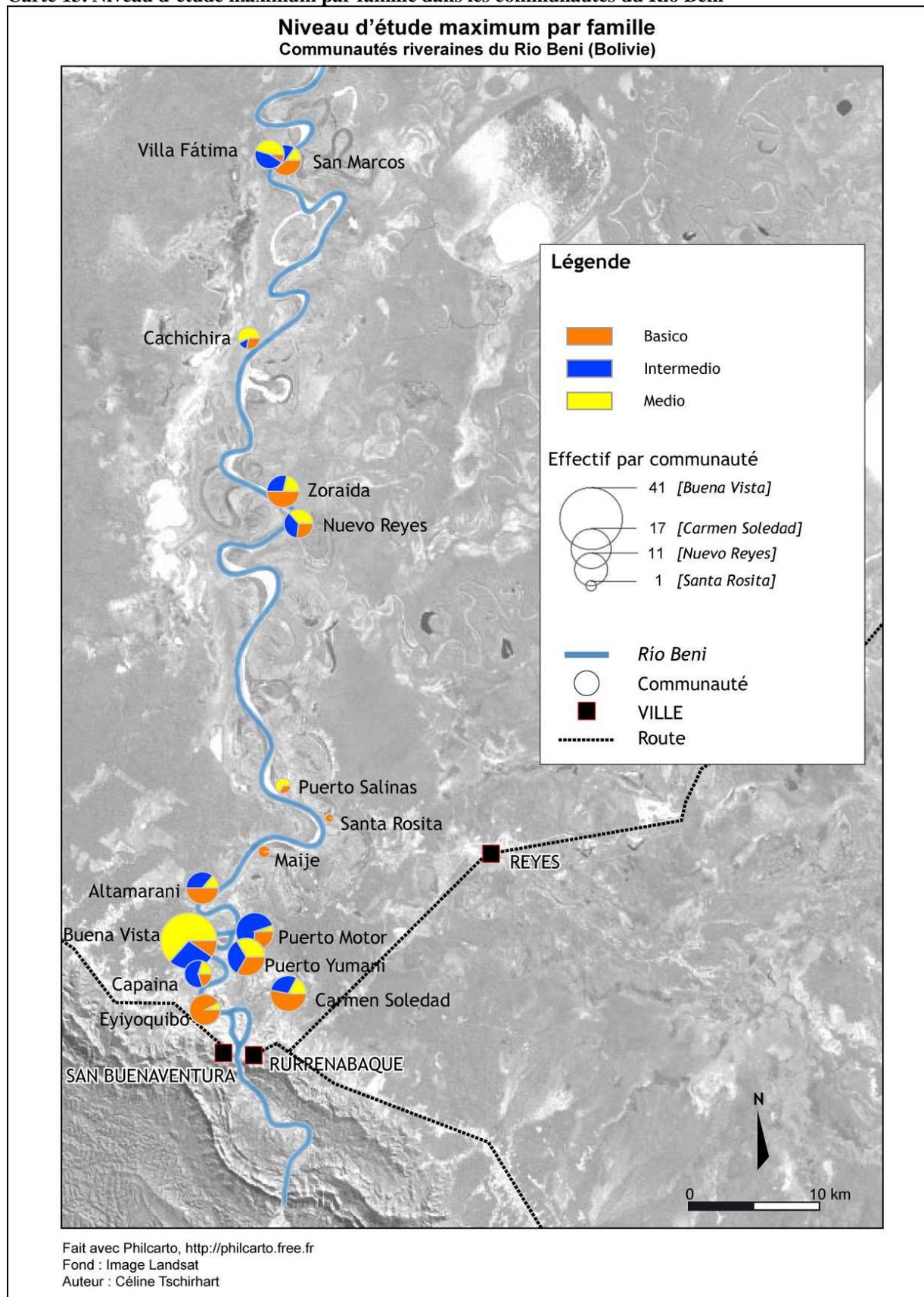
Le niveau d'étude le plus élevé atteint dans chaque famille divise la population en trois groupes parfaitement équilibrés, comme le montre la Figure 9: dans 35% des familles le niveau maximum atteint est l'équivalent du primaire (*básico*), dans 34% le collège (*intermedio*) et dans 31% le lycée (*medio*). Ce niveau d'étude peut constituer un indicateur de migration temporaire vers la ville, car si la plupart des communautés disposent d'une école, rares sont celles assurant les classes au-delà du primaire, faute d'élèves. Ainsi, seules Buena Vista et Puerto Yumani assurent un enseignement jusqu'aux classes de collège. Pour poursuivre leurs études, les enfants sont souvent envoyés à Rurrenabaque ou San Buenaventura. Mais les disparités spatiales de cet indicateur sont faibles. Seule Buena Vista est à souligner pour sa très forte proportion de familles ayant atteint le lycée, et Eyiyuquibo où quasiment 100% des familles n'ont pas étudié au-delà du primaire (Carte 13).

Figure 9. Niveau d'étude maximum par famille dans les communautés du Río Beni



Ainsi, malgré une occupation humaine de l'espace très ténue, des disparités émergent de ces premières analyses, dont la plus forte est peut-être l'occupation très inégale de l'espace d'amont en aval de Rurrenabaque. Plusieurs indicateurs persistent à souligner une dichotomie amont/aval même si celle-ci demeure parfois peu marquée, ainsi qu'à discriminer nettement les Esse Ejjas du reste de la population. Les espaces amont et aval semblent donc obéir à des contraintes et des dynamiques différentes, d'amont en aval. Quelquefois, une différence se marque également entre la rive gauche et la rive droite, à proximité de la ville. Alors que la marginalité annoncée dans le titre principal se traduit ici par une très faible occupation de l'espace riverain, certains traits hétérogènes semblent bien différencier peu à peu l'espace et la population.

Carte 13. Niveau d'étude maximum par famille dans les communautés du Río Beni



II.2.3. Un espace modestement réticulé

L'équipe biomédicale a déjà démontré que le niveau de mercure était lié à une variabilité dans l'accessibilité des communautés. Il semble donc important ici d'effectuer un état des lieux de ces voies d'accès et de révéler ces disparités.

II.2.3.1. L'espace du piémont : l'accès aux communautés par la terre

Les six communautés les plus proches de Rurrenabaque et San Buenaventura sont toutes accessibles par voie terrestre. Situées à proximité de la piste principale reliant Yucumo à Rurrenabaque, puis San Buenaventura à Ixiamas, ces communautés se raccrochent à la piste principale *via* des chemins secondaires. Mais dans la mesure où la nature de ces chemins et le temps nécessaire pour les atteindre depuis Rurrenabaque ou San Buenaventura varient sensiblement d'une communauté à l'autre, leur accessibilité n'est pas aussi homogène qu'il y paraît. Les distances, temps et prix indiqués dans cette partie s'évaluent toujours en fonction de Rurrenabaque, point de départ des missions d'enquête et point de référence pour la majorité des communautés enquêtées ici.

Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor: l'accès par une piste en terre battue

Les communautés de Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor sont accessibles, non pas par un chemin de voisinage, mais par une piste en terre battue ouverte par l'État dans les années 1980, en bordure de laquelle elles se situent. Il s'agit d'une piste assez bien entretenue et suffisamment large pour laisser passer camions, voitures, motos (Photo 9 à gauche). C'est une piste très fréquentée par les camions, puisqu'elle relie au port de Puerto Motor, où accostent les bateaux chargés de bois depuis l'aval (Photo 9). Les communautaires se déplacent en mototaxi (8 Bs³⁶ - l'aller pour Carmen Soledad depuis Rurrenabaque, 15 Bs l'aller pour Puerto Motor), quelquefois à pied ou à vélo pour ceux qui en ont, mais la majorité attend le passage de camionnettes le dimanche, qui pour 5 Bs/personne transportent les communautaires et leurs marchandises au marché de Rurrenabaque.

³⁶ La monnaie bolivienne est le *Boliviano* (Bs). A l'époque de la réalisation de nos enquêtes, 10 Bs valaient 1 Euro

Carte 14. Accessibilité par voie terrestre des communautés du piémont

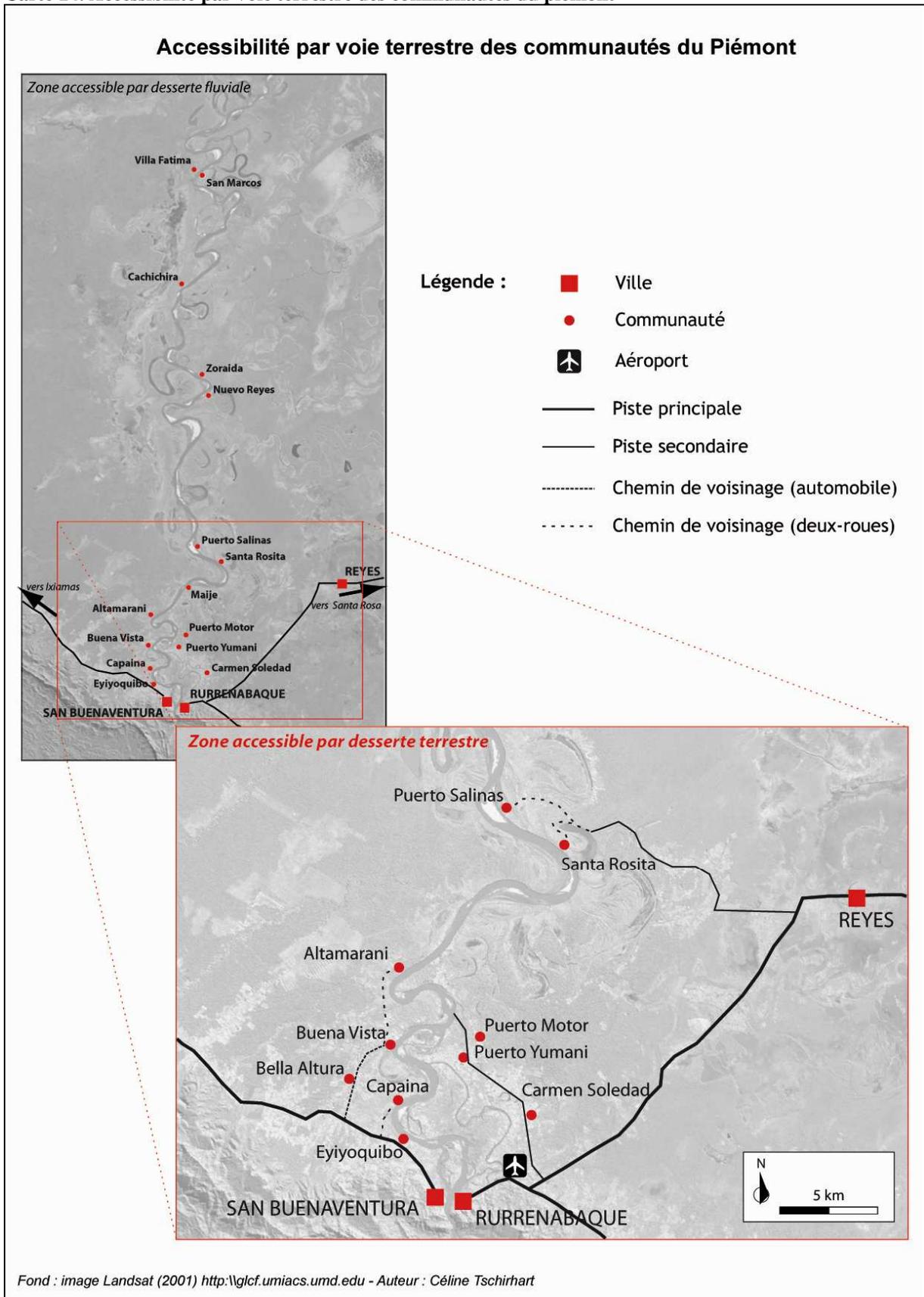


Photo 9. L'accès à la communauté de Puerto Motor

À gauche : Piste de Puerto Motor, avec camion à l'approche (juillet 2005)

À droite : Port de Puerto Motor, avec piles de planches de bois sous des bâches bleues (juillet 2007)



Photos : C. Tschirhart

En rive gauche : des chemins de voisinage à l'état inégal

Buena Vista, de l'autre côté du río, est rattachée à la piste principale par un chemin de voisinage initialement ouvert par l'État en 1986, puis réaménagé par le Centre d'Etudes pour le Développement (CEDEC, ONG bolivienne aux financements espagnols ayant réalisé de nombreux projets d'aménagement des communautés de la rive gauche du Río Beni). Son entretien est maintenant à la charge de la communauté jusqu'à Bella Altura, petite communauté se situant à mi-chemin entre Buena Vita et la piste principale (Carte 14). Il est accessible aux camions, voitures et motos (Photo 10) mais peut vite devenir impraticable en temps de pluie, malgré l'aménagement de ponts pour traverser les ruisseaux. Les communautaires se déplacent essentiellement en mototaxis, qui leur permettent de se rendre à San Buenaventura en 15 à 20 minutes pour 15 Bs. Les jours de marché à Rurrenabaque, le dimanche, des voitures taxis viennent également chercher passagers et marchandises. Si les communautaires peuvent également utiliser la voie fluviale, la communauté étant située en bordure du río, elle lui tourne pourtant le dos, comme le montre la Photo 10 à droite. En effet il est très difficile de détecter la présence de la communauté depuis le Río Beni, car rares sont les pirogues qui s'amarrent à son « port ». La rive n'est pas dégagée, signe du faible passage et de la faible utilisation de sa voie fluviale.

Photo 10. L'accès à la communauté de Buena Vista

À gauche : point d'entrée sur le chemin menant vers Buena Vista (avril 2007)

Au milieu : à mi-chemin entre la piste principale et Buena Vista (avril 2007)

À droite : le port de Buena Vista (juillet 2007)



Photos : C. Tschirhart

La communauté de Capaina, malgré le fait qu'elle soit une des communautés les plus proches de la ville, constitue une des communautés les moins accessibles. Le chemin n'est accessible qu'aux motos par temps sec, comme l'atteste l'empreinte laissée par celles-ci (Photo 11). De plus, ce chemin est traversé par deux ruisseaux qui coupent tout transit en saison des pluies, faute de ponts. En temps sec, il faut donc compter environ 10 minutes de moto jusqu'à l'entrée du chemin depuis Rurrenabaque, puis environ 20 minutes de marche jusqu'à la communauté. La distance le permettant, de nombreux habitants de Capaina choisissent également de se déplacer à pied entre la communauté et San Buenaventura, couvrant la distance en une heure de marche environ. Capaina utilise donc autant, sinon plus, la voie fluviale pour se déplacer, comme le montre la Photo 11 (à droite), où l'on ne compte pas moins de sept pirogues amarrées à son port.

Photo 11. L'accès à la communauté de Capaina

À gauche : point d'entrée sur le chemin menant vers Capaina (2007)

Au milieu : à mi-chemin entre la piste principale et Capaina (2007)

À droite : le port de Capaina



Photos : C. Tschirhart

Enfin Eyiyoquibo, située sur la bordure même de la piste San Buenaventura-Ixiamas, est accessible en une demi-heure de marche, mode de déplacement privilégié par ses habitants.

Altamarani : la voie fluviale à une heure de la ville

Un sort à part doit être fait à Altamarani, la plus lointaine des communautés de la *zone amont*. Malgré l'existence d'un chemin de voisinage large, dégagé et bien entretenu reliant la communauté à Buena Vista (Photo 12 à gauche), ce chemin n'est praticable qu'au cœur de la saison sèche, car il est traversé par deux ruisseaux infranchissables à pied en saison des pluies (Photo 12 à droite). Il est bien rare que des motos pénètrent jusqu'Altamarani, aussi les communautaires comptent-ils essentiellement sur la voie fluviale, comme l'illustrent la Photo 13 représentant leur port où sont amarrées 10 pirogues.

Photo 12. L'accès par la terre à la communauté d'Altamarani

À gauche : chemin Buena Vista-Altamarani, arrivée sur Altamarani (juillet 2007)

À droite : arroyo Jiruma, juillet 2007 (saison sèche)



Photos : C. Tschirhart

Photo 13. L'accès par le río à la communauté d'Altamarani



Photo de gauche : P. Handschumacher (juin 2004)

Photo de droite : C. Tschirhart (mai 2007)

Ainsi, malgré leur situation similaire, proche de Rurrenabaque et San Buenaventura, et proche des rives du Río Beni, l'hétérogénéité de l'accessibilité des sept communautés de la *zone amont* est révélée par l'analyse des voies de transport. Si, mise à part Altamarani, elles

sont toutes accessibles en moins de 30 minutes à moto, une forte discrimination s'opère dès que ce moyen de transport, le plus commun dans et à proximité des villes, ne peut circuler, ce qui dépend pour beaucoup de l'entretien des chemins de voisinage et surtout de la construction de ponts permettant de traverser les ruisseaux en toutes saisons.

Altamarani marque le seuil entre l'accessibilité par voie terrestre et l'accessibilité par voie fluviale, qui caractérise les communautés de l'aval.

II.2.3.2. L'espace aval : l'accès aux communautés par voie fluviale

Vers l'aval, les communautés ne deviennent accessibles que par voie fluviale.

Santa Rosita et Puerto Salinas : voie fluviale pour Rurrenabaque, voie terrestre pour Reyes

Les installations de Santa Rosita et Puerto Salinas peuvent également être rejointes par voie terrestre, *via* le chemin ouvert entre Reyes et Puerto Salinas (Carte 14) et qui passe par la communauté de Río Viejo. Ce chemin, comme tous les autres, est surtout praticable en saison sèche, mais permet aux habitants de se rendre à pied (ou à vélo pour le chef de famille de Santa Rosita) à Río Viejo ou Reyes afin de réaliser des achats, vendre des produits ou accéder à un service de santé. 8 heures de marche sont nécessaires pour rejoindre Reyes à pied, contre 1h30 de vélo. De la même manière, des motos peuvent pénétrer dans cette zone *via* ce chemin. Néanmoins pour rejoindre Rurrenabaque, 6 heures de *peque peque* sont nécessaires (pirogue propulsée par un moteur peu puissant dont la particularité est d'avoir une longue tige au bout de laquelle se trouve l'hélice).

Nuevo Reyes et Zoraida : la voie fluviale pour les habitants

Nuevo Reyes et Zoraida, situées pourtant beaucoup plus en aval, ont ouvert un chemin vers Reyes, qui transite également par Río Viejo. Peu de communautaires l'ont déjà emprunté à pied tant la distance est grande. Mais en saison sèche, motos et surtout camions de forestiers peuvent accéder jusqu'à ces deux communautés. C'est d'ailleurs pour permettre le passage de ces camions que le chemin est si large et relié à Reyes (Photo 14 à droite). Mais la voie principale utilisée par les communautaires est la voie fluviale, qui leur permet d'atteindre Rurrenabaque en 6 heures.

Photo 14. L'accès aux communautés de l'aval

À gauche : le port de Villa Fátima pris depuis le rive opposée (San Marcos, juillet 2007))

À droite : Enfants sur le chemin sortant de Nuevo Reyes (juillet 2007)



Photos : C. Tschirhart

Cachichira, Villa Fátima et San Marcos : la voie fluviale exclusivement

Les trois dernières communautés, Cachichira, Villa Fátima et San Marcos, ne dépendent que du Río Beni pour rejoindre d'autres communautés ou la ville. 12 à 30 heures de voyage sont nécessaires pour rejoindre Rurrenabaque par le Río Beni. Sur la Photo 14 (à gauche), on peut observer le port de Villa Fátima, seul lien de cette communauté avec l'extérieur.

Ainsi, la présentation des voies de transport révèle un espace d'abord très faiblement réticulé, dépendant de deux axes essentiels et structurants : 1) la route Yucumo-Ixiamas, à laquelle se rattachent les chemins et pistes qu'empruntent les communautés pour rejoindre la ville ; 2) le Río Beni.

Seules Puerto Salinas et Santa Rosita dérogent légèrement à ce modèle, grâce à un chemin qui leur permet de rejoindre Reyes par la terre.

Il existe donc une discontinuité spatiale forte entre les communautés accessibles par voie terrestre, et celles accessibles par voie fluviale. Mais là n'est pas le seul contraste observable : comme nous l'avons montré, à proximité du piémont les conditions d'accès aux communautés varient également.

L'étude des communautés (les points), de leur mise en réseau (les lignes) et de leur inscription dans le maillage local (les surfaces) révèle deux discontinuités spatiales fortes. Une discontinuité sur un axe Est-Ouest est particulièrement bien indiquée par le maillage du territoire. Le Río Beni, discontinuité spatiale et frontière départementale, imprime une coupure jusque dans les organisations indigènes locales. Mais cette discontinuité semble s'estomper à l'échelle plus fine des communautés, laissant place à une seconde discontinuité spatiale forte, selon un axe Nord-Sud. Elle est révélée par plusieurs indicateurs sociaux

(densité de population, langues parlées, modes d'habitations) et spatiaux (superficies communautaires, mise en réseau de l'espace), qui permettent d'identifier deux, voire 3 « sous-espaces » aux caractéristiques propres : la zone du piémont, la zone aval, et entre ces deux zones comme un espace plus creux, très peu peuplé, sans mailles apparentes et à l'accessibilité quelque peu différente des autres communautés par le lien terrestre vers Reyes. Cet espace d'étude, marginal, a lui aussi produit ses marges et est hétérogène.

La variabilité de la contamination par le mercure rend-elle compte des spécificités révélées dans cette partie ? Comment l'exploitation des ressources s'inscrit-elle dans ce paysage social et spatial ? C'est ce que nous nous proposons d'étudier à présent.

II.3. La disparité spatiale de la contamination par le mercure et ses facteurs

L'aperçu des étapes de construction et d'appropriation de notre espace d'étude au cours des siècles et la présentation des communautés au présent tendent à indiquer qu'au cours des siècles puis avec un remarquable phénomène d'accélération au cours de ces 20 dernières années, des dynamiques fortes laissent leur empreinte dans l'espace et marquent les populations, composant un contexte propice à la diversité malgré la taille réduite de notre espace d'étude et de la population étudiée. Si la mise en place de ce contexte a été décrite dans les chapitres 4 et 5, nous verrons à présent quels en sont les effets sur les communautés, en les abordant par deux indicateurs : la contamination par le mercure et l'exploitation des ressources. Ces indicateurs, qui nous le verrons sont intimement liés, témoignent bien de disparités spatiales et sociales propres à notre espace d'étude.

II.3.1. La variabilité spatiale de la contamination par le mercure

Le taux de concentration de mercure dans les cheveux est considéré comme le moyen le plus efficace pour calculer le niveau de contamination sur le long terme et à faibles doses. Les données utilisées dans le cadre de cette étude représentent donc le taux de concentration de mercure dans les cheveux de la population de femmes et d'enfants (les individus considérés comme les plus vulnérables) de chacun des 15 villages. Les cheveux furent coupés entre les mois de mars et août 2004, et les taux de concentration reflètent la contamination des 3 à 6 derniers mois avant le passage de l'équipe biomédicale.

Afin d'établir un diagnostic des disparités de contamination par le mercure, le calcul de la médiane des concentrations de mercure dans les cheveux par communauté (Tableau 9) semble la méthode la plus indiquée car elle efface l'effet de quelques valeurs exceptionnellement hautes et atypiques au sein de certaines communautés, valeurs qu'une moyenne prendrait en compte.

Tableau 9. Médianes de concentrations de mercure dans les cheveux par communauté

Code	Communauté	Effectif	Médiane	Q3-Q1
1	San Marcos	39	6,8	3,9
2	Villa Fatima	18	5,7	3,8
3	Cachichira	24	9,5	2,6
4	Zoraida	44	5,6	4,0
5	Nuevo Reyes	24	4,6	2,8
6	Puerto Salinas	21	10,7	3,1
7	Santa Rosita	5	19,2	8,5
8	Maije	8	8,9	2,2
9	Altamarani	48	8,4	4,9
10	Buena Vista	103	2,3	1,9
11	Carmen Soledad	45	0,7	0,4
12	Puerto Motor	49	3,8	2,2
13	Puerto Yumani	51	2,0	0,9
14	Eyiyuquibo	47	8,1	7,4
15	Capaina	30	4,7	3,9

Comme nous pouvons le constater, l'analyse des niveaux de contamination à cette échelle comporte une limite majeure : les effectifs sont très faibles. Pour l'analyse de la variabilité inter-communautaire de la contamination mercurielle, cette limite doit être prise en compte, notamment pour les niveaux atteints à Maije et à Santa Rosita, qui comptent seulement 8 et 5 individus. Dans ces deux installations, l'étude des paramètres de tendances centrale a peu de sens.

Une discrétisation en 3 classes a été retenue, car une discrétisation plus fine n'aurait que peu de sens à l'échelle de 15 communautés et risquerait de marquer des contrastes peu pertinents. Ce choix de 3 classes permet de marquer autant que possible la différence entre les communautés les moins exposées et les communautés les plus exposées, ainsi que celles se trouvant dans une situation intermédiaire.

Le choix de la méthode de discrétisation repose en principe sur la forme de la distribution des valeurs (normale, asymétrique, bimodale, ...). Mais comme nous ne disposons ici que de 15 valeurs, l'étude de cette distribution n'a que peu de sens. Sur la base de la méthode de Jenks³⁷, nous avons composé les classes les plus homogènes possibles, en ignorant cependant les valeurs extrêmes. Par exemple, Santa Rosita avec sa médiane de près de 20 µg/g de mercure, formerait une classe à elle seule, ce qui n'a pas de sens, compte tenu

³⁷ Cette méthode maximise la variance inter-classe tout en minimisant la variable intra-classe (Rican, 1998)

du fait qu'il ne s'agit là que d'une famille vivant isolée. Elle a donc été intégrée à la classe des communautés aux concentrations de mercure les plus élevées.

Spatialisation de la contamination par le mercure

La carte des niveaux de contamination par village (Carte 15) montre une structure spatiale assez bien marquée du phénomène. Les communautés les plus faiblement contaminées se concentrent uniquement dans la zone du piémont, il s'agit des 4 villages les plus aisément reliés par voie terrestre : Buena Vista, Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad. On retrouve dans la moitié aval 4 des 5 communautés « moyennement » contaminées, tandis que les populations les plus contaminées semblent s'égrainer d'amont en aval, avec toutefois un regroupement à souligner dans cet espace intermédiaire entre le piémont et les « confins » de notre espace d'étude. Cette spatialisation n'est pas sans rappeler les structures mises au jour dans la précédente partie (II.2.), *via* d'autres indicateurs. D'ailleurs, c'est également dans la zone du piémont que l'on retrouve les situations les plus contrastées, où se côtoient (même si les contaminations faibles dominent) tous les niveaux de contamination : la communauté Esse Ejja d'Eyiyoquibo se distingue ainsi très fortement des ses voisines, tandis que celle de Capaina semble jouer le rôle de transition entre Eyiyoquibo et Buena Vista.

L'analyse de la dispersion des valeurs au sein de chaque communauté permet de s'assurer que ces médianes ne cachent pas de situations trop hétérogènes. Nous avons donc réalisé un graphique dit en « boîte à moustaches », où chaque « boîte » représente la dispersion des niveaux de contamination au sein de chacune des communautés (Figure 10).

Carte 15. Niveaux de contamination par le mercure – communautés du Río Beni (Bolivie)

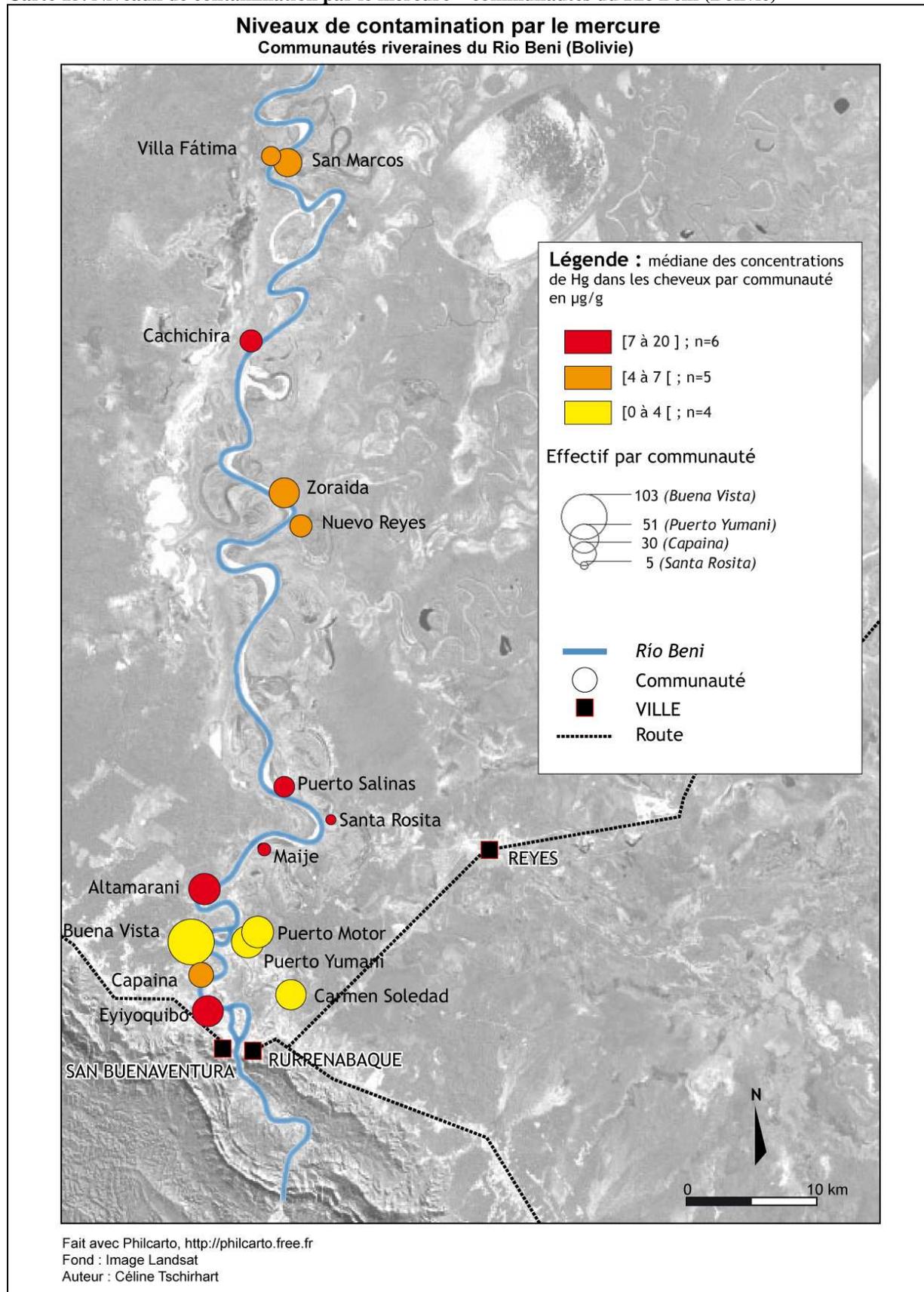
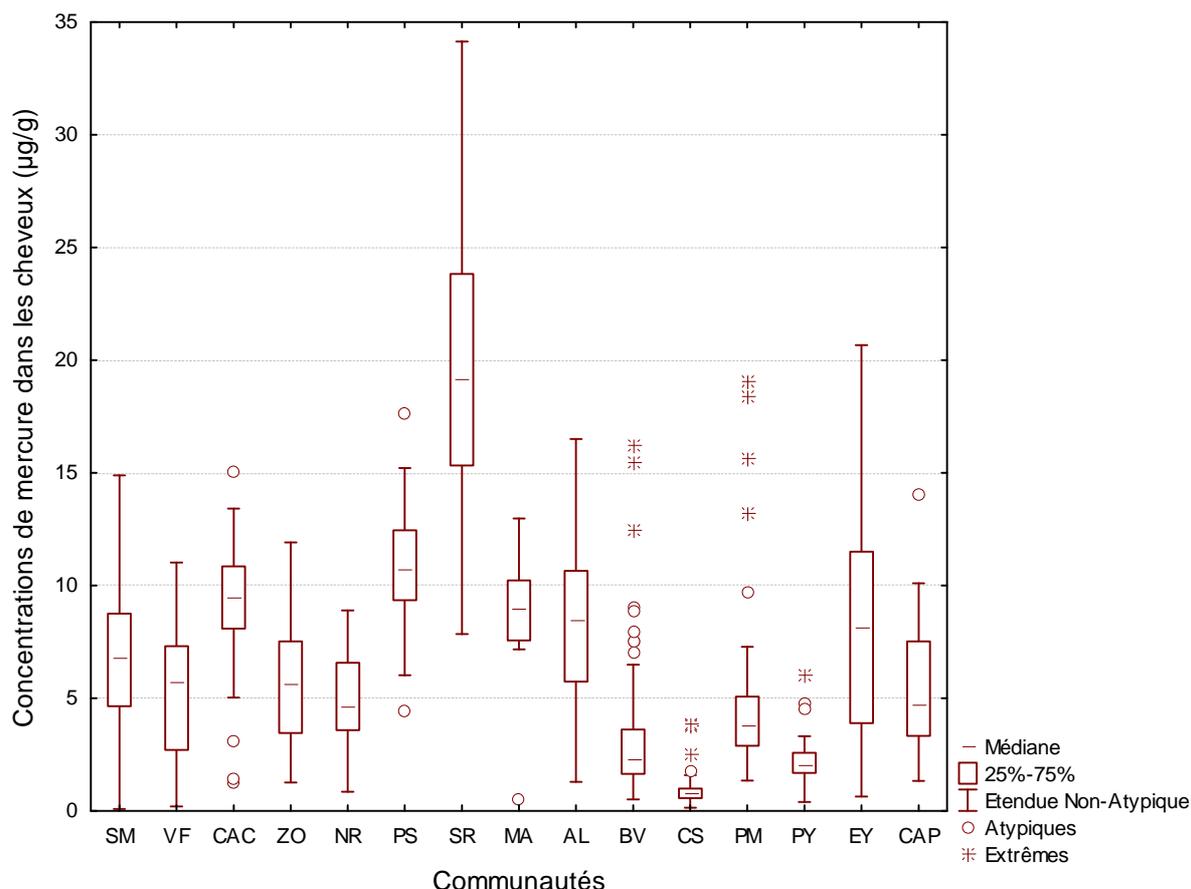


Figure 10. Graphique en « boîtes à moustaches » des niveaux de contamination par le mercure par communauté



Ce graphique permet essentiellement de distinguer les extrêmes, car les distributions sont globalement assez similaires et équilibrées, signe que les médianes sont représentatives de la réalité communautaire. Ici encore une structure qui nous devient familière apparaît : les communautés de Buena Vista, Carmen Soledad, Puerto Motor et Puerto Yumani (BV, CS, PM, PY) forment un groupe qui se distingue pour leur forte homogénéité, tandis que les villages d'Eyiyoquibo (EY) et, dans une moindre mesure, Altamarani (AL), parmi les plus exposés au mercure, se distinguent pour leur plus forte hétérogénéité.

Comme nous l'avons déjà dit, si le mercure est, davantage qu'un indicateur de santé, un bon indicateur de la consommation de poisson, nous avons ici la confirmation que les habitants des différentes communautés ne consomment pas les mêmes quantités de poisson. La situation de proximité au río, comme source de poissons, n'implique donc pas pour autant une homogénéisation de la contamination, d'autres facteurs feront varier les quantités de poisson consommées. Parmi ceux-ci, la distance à la ville et l'accessibilité des communautés, ainsi que le facteur ethnique (déjà évoqués par Luna et al., 2008) semblent se confirmer comme des éléments nécessaires mais pas suffisants, au vu de l'hétérogénéité inter et intra-communautaire existantes, pour expliquer ces contrastes. Une des hypothèses explorées dans

le cadre de cette recherche est celle de la variabilité de l'exploitation des ressources, comme facteur de disparités de contamination par le mercure.

II.3.2. La variabilité spatiale des pratiques exploitantes

Pour diagnostiquer la variabilité spatiale de l'exploitation des ressources, rappelons que dans un premier temps une enquête transversale a été menée en juin 2004 puis en juin 2005, auprès de chaque famille présente dans les communautés lors de notre passage. Ces données intègrent des informations sur le profil socio-économique de chaque famille, des informations permettant de mesurer l'importance de chaque activité au sein du panel global d'activités des familles (agriculture, pêche, chasse, cueillette, activités salariées, foresterie, ...). 51 variables ont ainsi été intégrées à cette analyse.

Rappelons également qu'il s'agit ici de dresser une typologie des pratiques familiales selon ces différents critères. Si nous savons que la consommation de poisson entraîne la contamination, nous ne savons pas encore quel type d'exploitation des ressources mène à une consommation plus élevée de poisson. C'est donc à partir des pratiques familiales que le profil des communautés villageoises sera reconstitué. Pour cela, une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) a été réalisée.

II.3.2.1. Une opposition marquée : l'exploitation des ressources naturelles vs l'exploitation de la terre

L'ACM, comme toute méthode de statistique multidimensionnelle, permet de représenter un nuage de points (formé par les individus statistiques) dans un espace multidimensionnel. Pour interpréter ce nuage de points, pour en comprendre sa structure et pour former des groupes d'individus aux caractéristiques semblables, cet espace multidimensionnel est interprété par des axes factoriels, qui restituent au mieux la forme géométrique du nuage et permettent de déterminer les axes majeurs de différenciation entre les individus.

L'observation de la forme du nuage de points (de modalités et d'individus) sur les deux premiers axes factoriels (Figure 11) rend tout d'abord compte d'un espace factoriel relativement peu discriminé : une forte proportion de variables et d'individus se trouve concentrée près de l'intersection des deux axes ; le nuage se dilate ensuite fortement le long

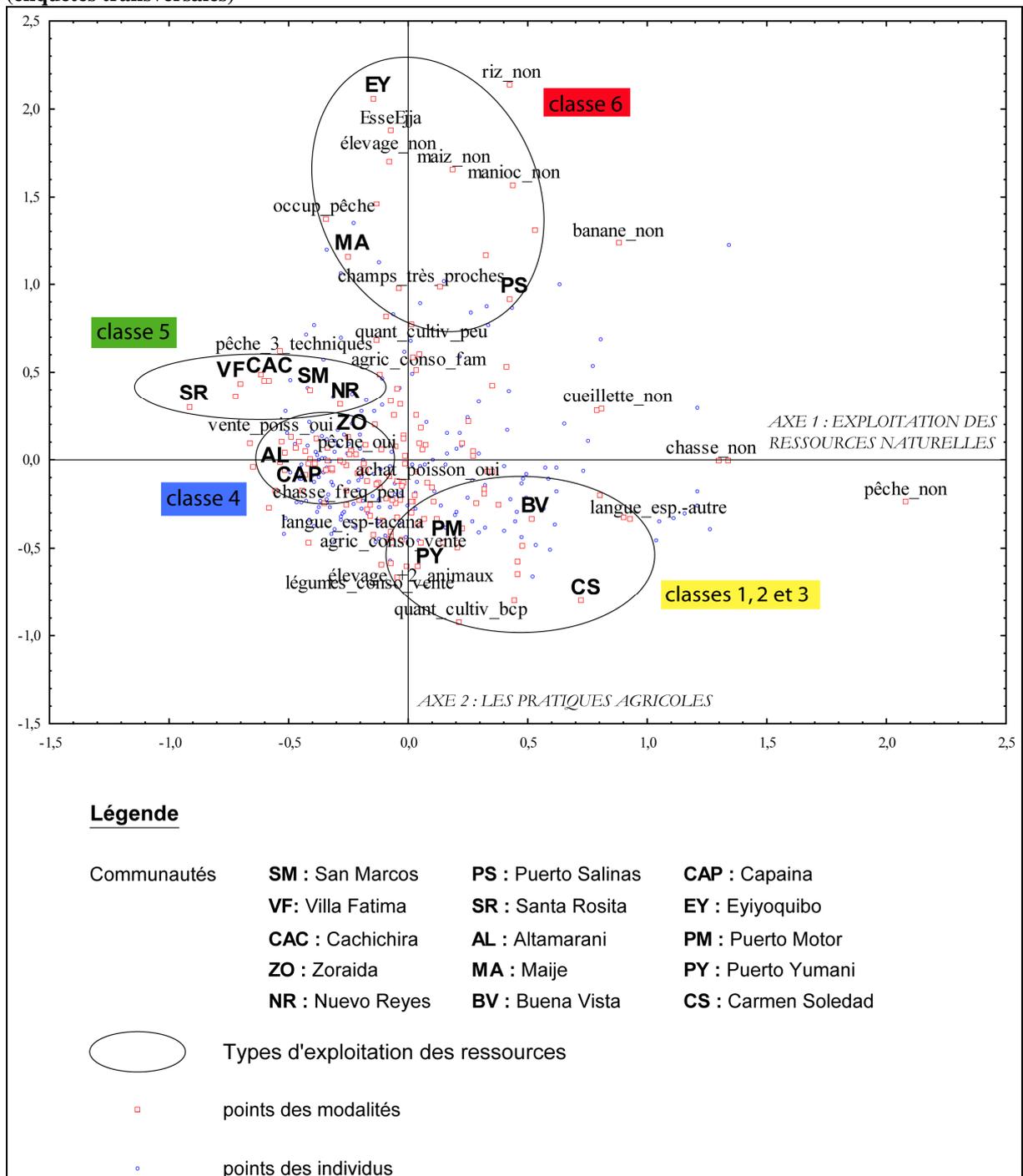
de ces deux axes. Tout se passe donc comme si l'ACM opposait une situation très commune et peu discriminée, à des situations qui s'en détachent nettement, moins courantes.

D'après Sanders (1989), le degré de différenciation d'un axe est d'autant plus grand que sa valeur propre est élevée. Or ici, le premier axe présente une valeur propre égale à 0,17 et le second axe 0,15 (Tableau 10), confirmant une faible différenciation. Les trois premiers axes expliquent à peine 20% de l'inertie totale du nuage, soit une part extrêmement faible de l'information totale que ce nuage contient. Mais les taux d'inertie obtenus par les ACM sont toujours des mesures largement sous-estimées de l'information extraite, et un nuage faiblement différencié peut posséder une structure originale et interprétable (Sanders, 1989 ; Lebart et al., 1997) ; aussi l'interprétation des axes devrait permettre de comprendre les facteurs introduisant les différenciations les plus remarquables entre les familles, et de procéder à une typologie de l'exploitation des ressources. Pour l'interprétation des axes, les modalités expliquant jusqu'à 70% la formation de l'axe ont été retenues, car ce seuil a été jugé suffisant au vu de la grande quantité de données intégrées, pour les définir de manière précise.

Tableau 10. Valeurs propres et pourcentages d'inertie des cinq premiers facteurs de l'ACM (données de l'enquête transversale)

Facteurs	Val.Prop.	%age Inertie	%age Cumulé
1	0,17	7,42	7,42
2	0,15	6,38	13,80
3	0,11	4,62	18,42
4	0,10	4,29	22,71
5	0,08	3,47	26,18

Figure 11. Typologie des pratiques exploitantes : graphique de l'Analyse de Correspondances Multiples (enquêtes transversales)



- Axe 1 (en abscisse) : l'exploitation des ressources naturelles

L'axe 1 oppose les familles qui chassent, pêchent et cueillent (en négatif) à celles qui ne chassent pas, ne pêchent pas et ne cueillent pas (en positif). Toutefois l'axe 1 est essentiellement défini par le fait de ne *pas* pratiquer ces activités.

Souvent dans les Analyses de Correspondance, le caractère exceptionnel de certaines modalités contribue à déformer le nuage de points en les isolant dans ses extrémités. Mais ici, le fait de ne pas chasser ne semble pas un comportement exceptionnel : 45 familles déclarent ne pas pratiquer la chasse, soit 23% de la population. Les familles ne pratiquant pas la cueillette représentent 20% de la population.

Les familles ayant déclaré ne pas pratiquer la pêche ne représentent que 9,3% de la population. Ce dernier comportement constitue donc l'élément le plus atypique. De plus, l'axe n'oppose pas simplement ceux qui ne pêchent pas à ceux qui pêchent (contrairement à la chasse), mais oppose ceux qui ne pêchent pas à ceux qui vendent régulièrement du poisson, ce qui semble signifier que la vraie distinction liée à la pratique de la pêche s'opérerait dans l'usage fait du poisson.

Cet axe peut être défini par le fait d'avoir recours ou non aux ressources naturelles (poisson, faune sauvage, fruits sylvestres). Y avoir recours, ne serait-ce qu'un peu, est la situation la plus courante, ce pourquoi une forte proportion des individus se concentre sur le côté négatif de l'axe. Il existe donc un mode d'exploitation des ressources naturelles courant qui discrimine peu les familles entre elles (chasser, pêcher, pratiquer la cueillette), auquel s'oppose radicalement un recours presque inexistant à celles-ci.

- Axe 2 (en ordonnée) : les pratiques agricoles

Le second axe oppose des pratiques agricoles très faiblement développées (en positif), à des pratiques agricoles plus développées (en négatif).

On retrouve *en positif* sur l'axe, le fait de ne pas cultiver toutes les cultures formant la base de l'agriculture sur notre espace d'étude (riz, manioc, maïs, banane plantain), de ne pas élever d'animaux (même pas de poulets, ce qui est rare dans notre zone d'étude), de ne pas cultiver de fruits et légumes ou très peu, de cultiver à distance très proche de l'habitat, de ne posséder que peu d'outils agricoles, de cultiver pour la seule consommation familiale. Ces caractéristiques sont associées à l'ethnie Esse Ejja, à une ancienneté faible sur le lieu de résidence, à un niveau d'étude faible à nul pour le chef de famille, et définissent très fortement l'axe 2.

Ces caractéristiques s'opposent à de grandes quantités cultivées, à un outillage agricole diversifié, à l'élevage de plus de deux espèces d'animaux, au fait de cultiver à grande distance de l'habitat, à la culture d'une grande diversité de fruits et légumes et ce dans une perspective de vente, au fait que les cultures de base sont elles-mêmes en partie destinées à la vente, à l'éloignement des cultures, au fait de posséder beaucoup de poulets et d'élever des porcs.

Ici encore, l'axe oppose une situation « normale » (en négatif sur l'axe), discriminant à peine une pratique agricole « moyenne » d'une pratique agricole intensive, à une situation faisant figure d'exception dans notre zone d'étude, de pratiques agricoles très faiblement développées et qui semble caractériser pour beaucoup les familles Esse Ejjas.

L'axe 3 n'expliquant que 4,6% de l'inertie du nuage, il n'est que peu pertinent d'analyser sa signification.

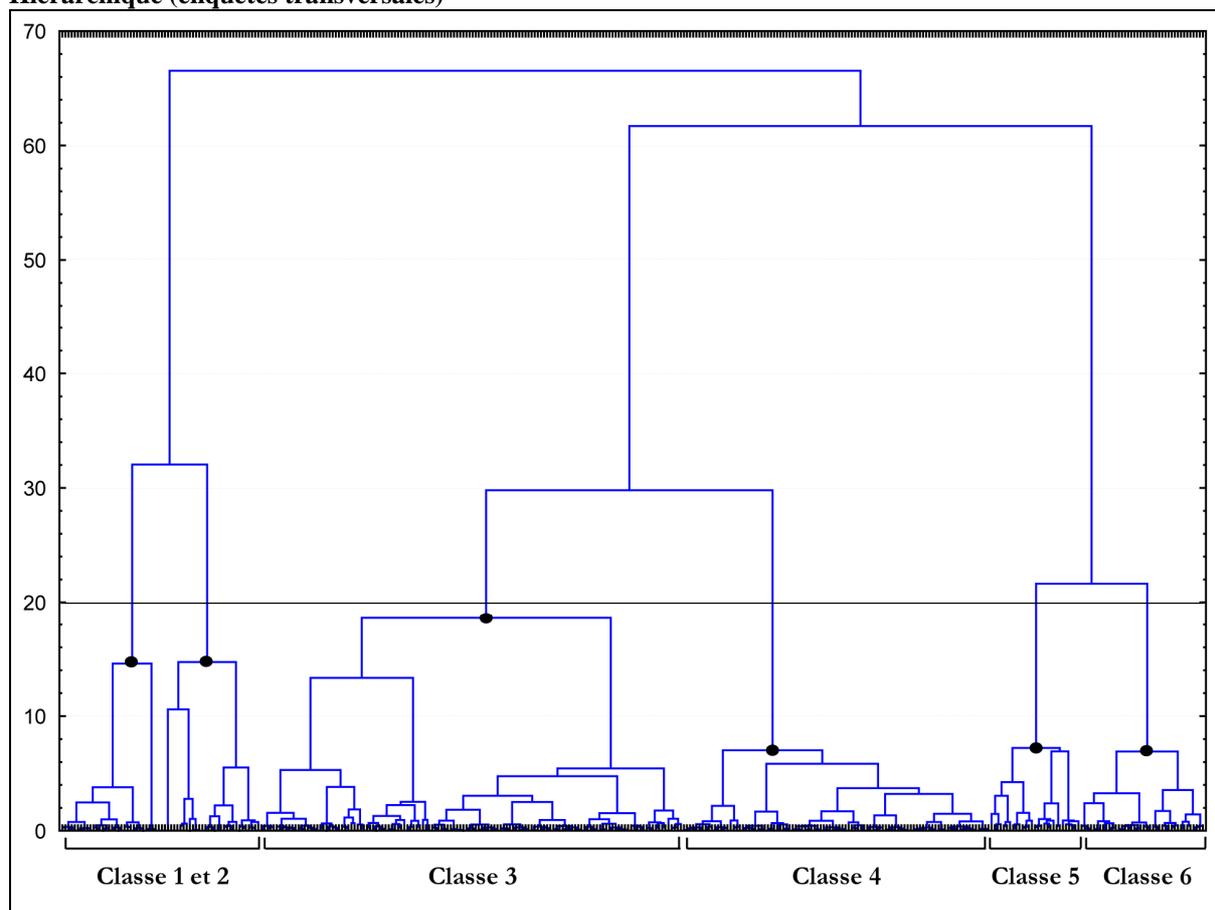
La définition de ces axes révèle quelles caractéristiques majeures distinguent les familles. Cependant pour savoir comment se combinent ces différents éléments et composer les différents types d'exploitation des ressources une méthode statistique s'impose : la Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).

II.3.2.2. Une typologie d'exploitation des ressources

Les différents types d'exploitation des ressources ont été établis grâce à une CAH réalisée sur les coordonnées des points dans l'ACM. La CAH regroupe deux à deux les éléments les plus proches selon différentes méthodes : ici nous avons choisi le critère d'agrégation de Ward, qui fait varier le moins possible l'inertie intra-classes à chaque étape d'agrégation et rend ainsi minimale la perte d'inertie inter-classes (Lebart, 1997 ; p .170). Ces regroupements sont matérialisés sous la forme d'un graphique appelé dendrogramme.

D'après la lecture du dendrogramme (Figure 12), 6 classes se dégagent clairement. C'est un nombre de classes trop important pour typer 15 communautés, mais rappelons que nous cherchons d'abord à caractériser les 194 familles enquêtées. C'est à partir de la répartition spatiale des 194 familles typées qu'un profil des villages sera dressé.

Figure 12. Typologie des pratiques exploitantes : dendrogramme de la Classification Ascendante Hiérarchique (enquêtes transversales)



a) Classes 1 et 2 : pas d'exploitation des ressources naturelles

Ce groupe est composé de 41 familles, soit 21% de la population. On trouve dans ces deux premières classes des modalités indiquant le fait de ne jamais avoir recours aux ressources naturelles : **aucune pratique de la pêche ni de la cueillette** pour la classe 1, **aucune pratique de la chasse** pour la classe 2. D'autres modalités précisent le profil de ces classes atypiques : l'élevage de bovins (qui demande de l'espace pâturé et un investissement important), et le fait de parler une autre langue que le Tacana ou l'Esse Ejja en seconde langue. Ceci signifie que certaines familles au sein de cette catégorie sont des familles de colons originaires des hautes terres. Si ces familles sont des familles d'agriculteurs, elles sont néanmoins bien plus fortement caractérisées par le fait de tourner le dos ainsi aux ressources naturelles.

b) Classe 3: les « agriculteurs »

Composée de 63 familles (32,5% de la population), cette classe est caractérisée par des **quantités cultivées plutôt grandes** (pour les cultures de base en tout cas : riz, maïs, manioc, banane), un matériel agricole très divers (de 5 à 11 outils utilisés), l'élevage de poulets et la culture de fruits et légumes en partie destinés à la vente. Elle est donc caractérisée par une pratique agricole développée.

En revanche, **les ressources naturelles sont peu exploitées** puisque la cueillette, la chasse et la pêche sont peu développées : 3 ou 4 espèces de fruits sont cueillies pour la consommation familiale, 1 ou 2 espèces d'animaux sont chassées avec des fréquences très variables de parties de chasse, une seule technique de pêche est employée, un seul membre de la famille pratique la pêche, l'achat de poisson étant possible.

Par ailleurs, le nombre de biens possédés (3 à 4), le niveau d'études moyen à élevé (*intermedio* et *medio*, soit l'équivalent du collège et du lycée), le nombre d'individus par familles légèrement inférieur à la moyenne tendent à indiquer des familles au **niveau socio-économique légèrement plus élevé que dans les autres classes**. Aucune pratique régulière d'activités rémunérées n'est notée (emplois journaliers dans le secteur agricole ou de la foresterie), ce qui suggère que l'agriculture génère des revenus suffisants pour le ménage et implique une certaine spécialisation dans cette activité (peu de temps accordé pour les activités de prélèvement). Enfin, il s'agirait de familles ne parlant pas de langues autochtones. Les langues pratiquées y sont l'espagnol et des langues non-autochtones, indiquant ici encore la présence de familles de colons, souvent peu connaisseuses de l'environnement amazonien et spécialisées dans l'agriculture. Les toits de leurs maisons sont de tôle et les murs en bois, mode d'habitation différent de celui qui est le plus répandu dans notre zone d'étude (toit de feuilles de *motacú* et murs de *chuchio*).

c) Classe 4 : une diversification maximale des ressources

Cette classe regroupe 58 familles, soit 30% de la population.

Les quelques modalités liées aux pratiques agricoles indiquent que cette activité est moins développée que dans les groupes 1, 2 et 3 : culture de 2 parcelles (à peu près la norme dans notre zone d'étude), culture de 5 à 10 types de fruits différents mais pour la consommation familiale uniquement. En revanche, les modalités liées à l'exploitation des ressources naturelles sont nombreuses.

La pêche est une activité développée et même rémunératrice (pêche à la ligne et au filet, au moins deux membres de la famille s'adonnant à cette activité, une partie du produit de la pêche destinée à la vente, seules une à trois espèces destinées à la vente) ; la cueillette est pratiquée dans un but de consommation familiale et de vente, occupant quelquefois plus d'une personne dans la famille qui peuvent prélever jusqu'à 8 types de fruits différents ; la

chasse caractérise particulièrement bien ce groupe, réunissant quasiment toutes les modalités liées à cette activité.

Par ailleurs, **la vente de force de travail est une pratique courante** (plus de deux activités différentes), dans la communauté comme à l'extérieur.

Il s'agit donc de familles diversifiant au maximum leurs ressources, ne se spécialisant dans aucune activité en particulier, tirant parti à la fois des ressources naturelles et de l'exploitation de la terre dans un but d'autosuffisance, mais recherchant des revenus monétaires par la vente de poisson, de leur force de travail ou de produits de la cueillette.

La taille des familles est grande (8 à 15 individus), la langue parlée est l'espagnol, les murs des habitations sont de *chuchio*, aussi voilà une classe typiquement intermédiaire, qui constitue une sorte de moyenne au sein de notre population et qui joue le rôle de transition entre deux systèmes d'exploitation des ressources, l'un plus caractérisé par l'exploitation agricole et l'autre plus caractérisé par l'exploitation des ressources naturelles.

À la lecture du dendrogramme, les 32 dernières familles pourraient appartenir à la même catégorie statistique, mais la lecture du graphique de l'ACM et notre connaissance des modes de vie sur le terrain mène à les diviser en 2 groupes distincts.

d) Classe 5 : les exploitants des ressources naturelles

Cette classe englobe 19 familles (à peine *10% de la population*), caractérisées par une **agriculture faiblement développée** (faibles quantités de cultures de base, un élevage d'animaux domestiques se limitant aux poulets, peu d'outils agricoles, une agriculture dédiée à la consommation familiale uniquement), paraissent avoir bien développé la **pratique de la pêche** : elles utilisent plus de deux outils de pêche, leurs parties de pêche peuvent durer plus d'un jour et plus de trois espèces de poisson sont vendues régulièrement

Il s'agit également de familles dont l'ancienneté sur le lieu de résidence actuel est plutôt faible (de 0 à 5 ans), qui **ont recours à des activités rémunérées** en-dehors de la communauté, qui possèdent peu de biens (0 à 2), dont le niveau d'étude du chef de famille est plutôt faible (niveau primaire).

Très peu orientées vers l'agriculture sauf pour la subsistance, ces familles sont plus spécialisées dans l'exploitation des ressources naturelles (surtout du poisson), sans pour autant hésiter à vendre leur force de travail. Pour cette catégorie, nous savons que cette vente de force de travail se fait essentiellement pour le secteur de la foresterie, très actif en aval de notre zone d'étude.

e) *Classe 6: les Esse Ejjas*

Cette dernière catégorie comprend seulement 13 familles (6,7% de la population) aux caractéristiques très particulières car il semblerait à s'y méprendre qu'elles ne pratiquent quasiment aucune activité à part la pêche.

Ces familles sont avant tout caractérisées par une agriculture très faiblement développée : elles ne cultivent pas l'ensemble des cultures de base, leurs champs sont situés à proximité immédiate de l'habitat. Elles n'élevent pas d'animaux domestiques (même pas de poulets ou extrêmement peu) et parlent l'Esse Ejja (8 familles sur les 13 composant ce groupe sont Esse Ejja), enfin l'occupation principale déclarée par le chef de famille est « pêcheur ».

Ces six types d'exploitation des ressources montrent que le recours à différentes ressources est de règle pour cette population, qui jongle essentiellement entre l'agriculture, la chasse, la pêche et la cueillette et quelques autres activités rémunératrices (construction de maison, construction de bateaux, travail agricole en tant que journalier ...). C'est cependant l'importance relative qu'elles occupent dans l'ensemble des activités qui crée le contraste. Ainsi les classes 1, 2 et 3 se dédient plus à l'agriculture, le groupe 4 diversifie au maximum ses ressources, le groupe 5 se spécialise dans l'exploitation des ressources naturelles, enfin le groupe 6 se consacre principalement à la pêche. Comment ces différents types de gestion des ressources se répartissent-ils dans l'espace ? Ces différents types de familles se répartissent-elles de manière homogène ou permettent-elles de construire des profils communautaires ?

Afin de créer une typologie d'exploitation des ressources par communauté, nous avons construit un tableau figurant en lignes les communautés et en colonnes les 6 types d'exploitation des ressources identifiés (Tableau 11). Chaque cellule du tableau comprend donc le nombre de familles appartenant à la fois à un type d'exploitation de ressources et à une communauté. Pour en faciliter la lecture, les cellules de couleur gris foncé indiquent le type d'exploitation des ressources majoritaire par communauté, et en gris clair le(s) second(s) type(s) le(s) plus présent(s). Notons que la typologie des communautés est également réalisée à l'aide du graphique de l'ACM et des connaissances de terrain. Les couleurs attribuées aux classes sont les mêmes que celles figurant sur la Carte 16.

Tableau 11. Typologie des communautés selon les pratiques familiales

com/classe	cl.1	cl.2	cl.3	cl.4	cl.5	cl.6	N familles
PS	0	1	1	0	0	1	3
EY	0	0	1	1	4	7	13
MA	0	0	0	0	2	0	2
SM	1	1	0	7	3	1	13
VF	0	0	1	7	2	1	11
SR	0	0	0	1	0	0	1
CAC	0	0	1	4	1	1	7
NR	0	0	3	6	1	1	11
ZO	1	2	3	8	0	0	14
AL	0	1	3	8	1	1	14
CAP	0	3	1	5	1	0	10
BV	5	10	17	8	1	0	41
PM	0	4	12	2	1	0	19
PY	1	3	12	0	2	0	18
CS	6	2	8	1	0	0	17
somme	14	27	63	58	19	13	194
%	7,2	13,9	32,5	29,9	9,8	6,7	100

Sans grande surprise, les 4 communautés de **Carmen Soledad, Puerto Yumani, Puerto Motor et Buena Vista** (au bas du tableau) forment une première classe aux caractéristiques semblables : elles sont très nettement composées de familles ayant essentiellement développé l'agriculture et n'exploitant que peu les ressources naturelles (*classes 1, 2 et 3*).

Les 3 « communautés » esse ejjas de **Puerto Salinas, Maije et Eyiyoquibo** (au haut du tableau) forment elles aussi un groupe fortement marqué composé de familles n'ayant que très faiblement développé l'agriculture pour se spécialiser dans l'exploitation des ressources naturelles, essentiellement la pêche. Il faut toutefois noter qu'à l'époque de notre enquête, résidait à Puerto Salinas une famille d'exploitants agricoles originaire de Reyes, et non esse ejja. Si elle a été intégrée à notre enquête, son séjour à Puerto Salinas fut très court aussi considérerons-nous essentiellement les pratiques esse ejjas à Puerto Salinas.

La *classe 4* (constituée par les familles diversifiant le plus leurs activités), qui constitue le profil « moyen » pour notre zone d'étude, forme une sorte de tronc commun qui discrimine faiblement les 8 communautés restantes. Ici, c'est le second type le plus présent (en gris clair) qui introduit toute la nuance. De plus, nous nous appuyons sur la classification réalisée à l'aide de la CAH, qui a également classé la modalité « communauté ».

Ainsi les communautés de **San Marcos, Villa Fátima, Cachichira, Nuevo Reyes et Santa Rosita** sont d'un profil « moyen » avec une tendance pour l'exploitation des ressources naturelles, aussi la CAH a-t-elle classé ces 5 communautés dans le type « exploitants des ressources naturelles » (*classe 5*).

Les communautés de **Zoraida, Altamarani et Capaina** ont, elles aussi, un profil « moyen » mais avec une tendance à développer l'agriculture, la CAH les a classées dans la classe 4.

Cette classification est représentée sur la Carte 16.

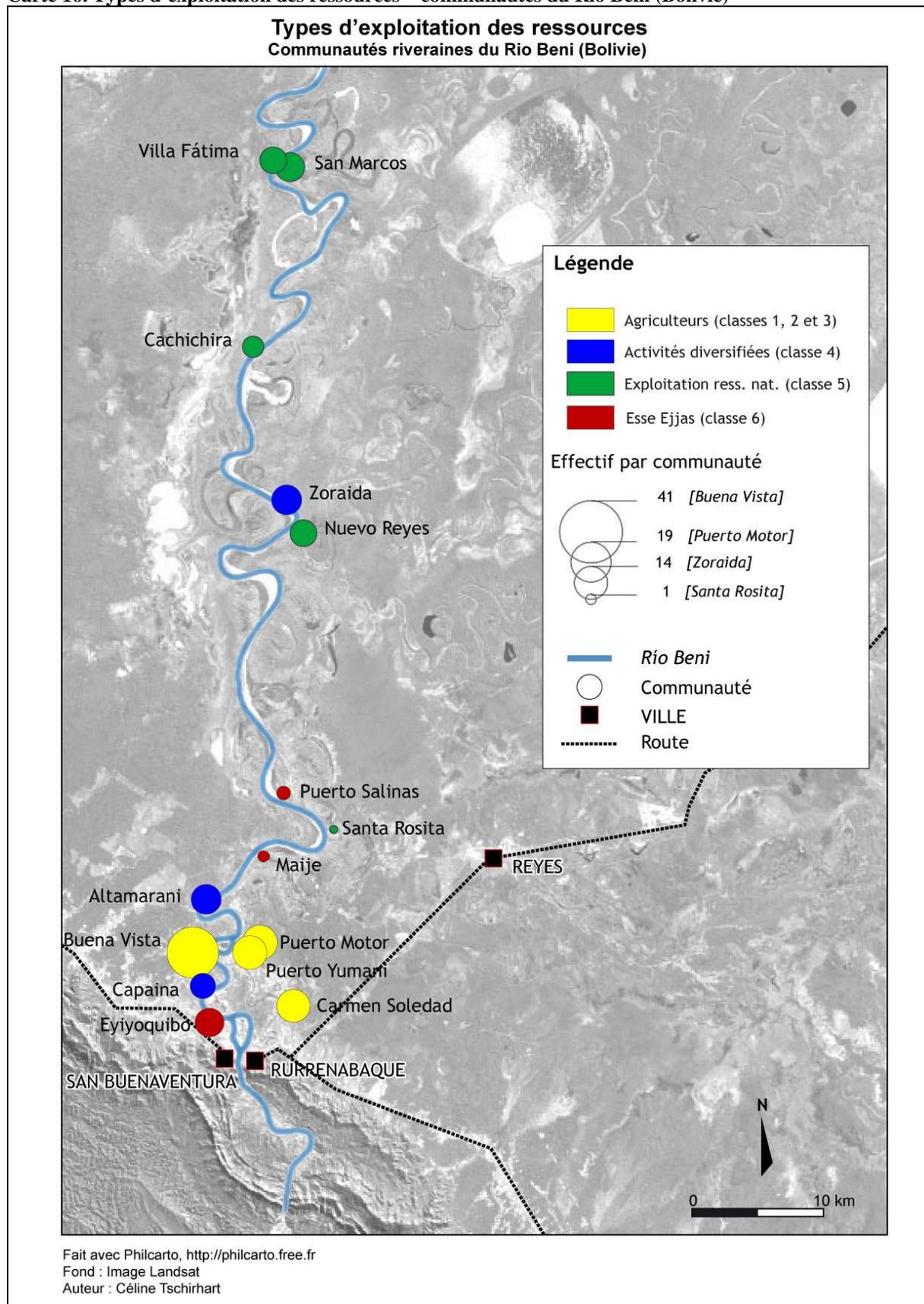
L'analyse de la carte des types d'exploitation des ressources par communautés révèle à nouveau une césure entre amont et aval.

On retrouve dans *l'espace aval* une homogénéité de l'exploitation des ressources, avec un développement net de l'exploitation des ressources naturelles. Seule Zoraida semble légèrement déroger à la règle.

Dans *l'espace amont*, la situation est plus hétérogène et rappelle des structures déjà rencontrées : si l'agriculture s'impose dans les 4 communautés qui de manière récurrente se distinguent (Buena Vista, Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad), 3 types différents se côtoient avec la communauté d'Eyiyoquibo (« Esse Ejja ») et celles de Capaina et Altamarani qui semblent diversifier au maximum leurs ressources.

Ainsi cette typologie des familles et des communautés selon le mode d'exploitation des ressources confirme que pour une population et un espace plutôt restreints, des disparités non seulement existent, mais en plus se manifestent en des configurations spatiales intéressantes. La comparaison des cartes de niveaux de mercure et de types d'exploitation par communautés permet d'ores et déjà d'émettre l'hypothèse forte d'un lien entre modes d'exploitation des ressources et niveaux de contamination par le mercure, qu'il convient à présent de confirmer et mesurer.

Carte 16. Types d'exploitation des ressources – communautés du Río Beni (Bolivie)



II.3.3. Mercure et exploitation des ressources : un lien social et spatial confirmé

Rappelons que les niveaux de mercure sont connus par individus, alors que l'exploitation des ressources est évaluée au niveau familial. Tout l'enjeu de cette étape de l'étude consiste à trouver la bonne méthode pour joindre les deux bases de données et confirmer le lien entre types d'exploitation des ressources et mercure.

Les types d'exploitation des ressources sont connus au niveau familial mais il est bien entendu impossible d'établir une moyenne des taux de contamination par le mercure par famille : une famille est composée en moyenne de 5,6 individus. Aussi le lien entre les deux bases de données ne s'établit pas par le niveau familial, mais par le niveau individuel.

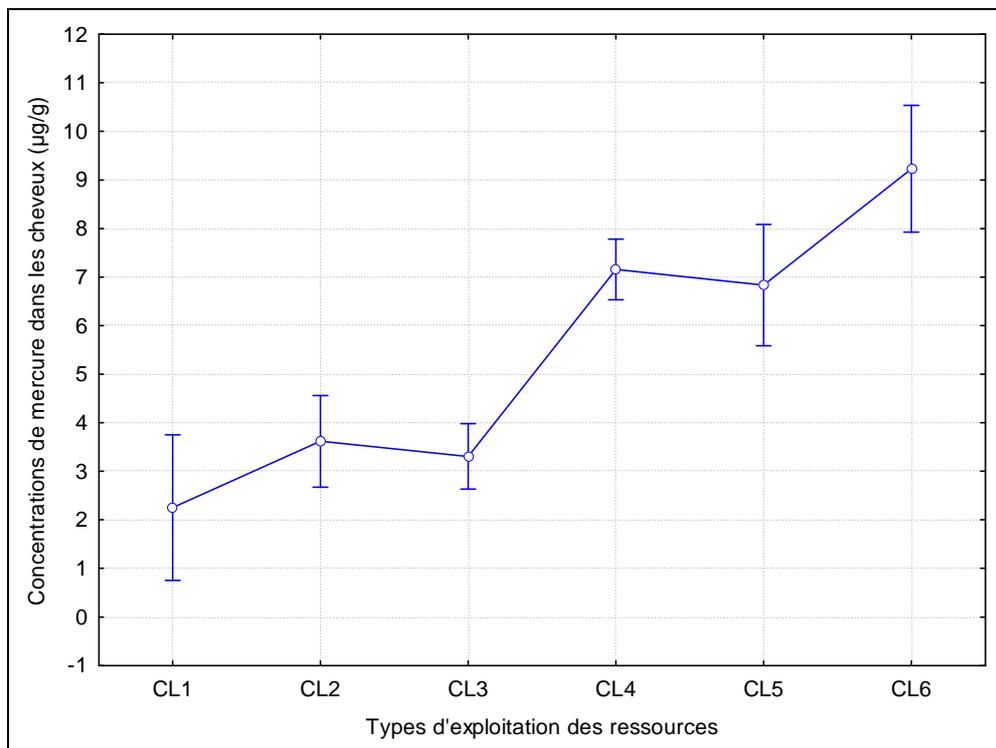
Ainsi, pour croiser les données, les informations par famille ont donc été attribuées à chaque individu. Ceci posera peut-être un problème d'exagération de certaines liaisons entre variables car les familles les plus nombreuses ont alors plus de poids dans les analyses, puisqu'une même modalité est répétée.

Pour étudier la nature du lien entre modes d'exploitation des ressources et mercure, l'analyse de variance permet de comparer les moyennes de contamination par le mercure par type d'exploitation des ressources, afin d'établir si les différences entre ces moyennes sont significativement différentes ou non (Figure 13, Tableau 12). Le regroupement de familles en 6 classes a été conservé.

Cette analyse révèle un lien statistique hautement significatif ($p < 0,01$) entre mercure et exploitation des ressources, mais il oppose particulièrement deux grands groupes :

- Les classes 1, 2 et 3, essentiellement représentées dans les communautés de Buena Vista, Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor, ont pour point commun une faible exploitation des ressources naturelles, au profit d'une agriculture plus développée. Elles forment l'ensemble le moins contaminé avec des moyennes de concentration de mercure dans les cheveux ne dépassant pas 3,6 $\mu\text{g/g}$.
- Les classes 4, 5 et 6 forment un autre ensemble aux moyennes de concentration de mercure dans les cheveux significativement plus élevées, comprises entre 6,8 et 9,2 $\mu\text{g/g}$. Ainsi l'exposition au mercure, donc la consommation de poissons, augmente fortement dès que les ressources naturelles sont introduites dans le système de gestion des ressources des familles. Notons toutefois que les écarts internes sont également plus élevés au sein de ces trois classes, suggérant des situations contrastées qui justifient le passage à une échelle fine. Le groupe des « Esse Ejjas » (classe 6) est le plus exposé, mais l'écart qui les sépare des groupes 5 et 4 est nettement moins important que celui qui sépare les 3 premiers groupes du reste de la population.

Figure 13. Comparaison des moyennes de contamination par le mercure selon les types d'exploitation des ressources (analyse de variance)



Note : les barres verticales représentent les intervalles de confiance à 95% ; $p < 0,01$

Tableau 12. Moyennes de taux de concentration de mercure dans les cheveux par type d'exploitation des ressources

Classes	N	Hg Moyenne	Hg Ecart-Ty	Hg -95,00%	Hg +95,00%
1	25	2,3	2,8	1,1	3,4
2	63	3,6	2,8	2,9	4,3
3	124	3,3	2,3	2,9	3,7
4	144	7,2	4,7	6,4	7,9
5	36	6,8	3,6	5,6	8,1
6	33	9,2	6,0	7,1	11,4
Total	425	5,4	4,4	4,9	5,8

Cette étape du travail confirme certaines de nos hypothèses de recherche.

D'abord, il existe bien une variabilité spatiale du risque mercuriel. Cette variabilité est marquée par un contraste amont/aval, et surtout rive gauche / rive droite dans la zone du piémont.

Ensuite, il existe une variabilité de l'exploitation des ressources le long du Río Beni : les populations et les espaces ne sont pas égaux malgré leur situation de proximité au río et la taille restreinte de la population étudiée. Quatre grands types ont pu être identifiés : 1) le développement de l'agriculture au détriment de l'exploitation des ressources naturelles ; 2) une diversification maximale de toutes les activités ; 3) une exploitation prioritaire des

ressources naturelles, dont le bois ; 4) une très faible diversification des activités avec une priorisation de la pêche (qui correspond aux Esse Ejjas essentiellement).

Ces contrastes de l'exploitation des ressources sont nettement spatialisés : 1) on ne retrouve les agriculteurs que dans la zone du piémont ; 2) les familles diversifiant leurs activités se retrouvent disséminées dans toute la zone d'étude mais se concentrent tout particulièrement à Altamarani et Capaina, en moindre mesure à Zoraida ; 3) l'exploitation des ressources naturelles se retrouve uniquement dans la partie aval de l'espace d'étude ; 4) les pêcheurs Esse Ejjas se concentrent à Eyioquibo, Maije et Puerto Salinas.

Or il existe un lien fort entre l'exploitation des ressources naturelles et la contamination par le mercure, à la fois social et spatial.

Les situations à risque très faible (les agriculteurs) se concentrent dans le piémont, aussi l'un des enjeux de ce travail est de comprendre pourquoi la zone du piémont concentre ces facteurs, tout particulièrement dans quatre communautés, et comment l'agriculture mène à une consommation très réduite de poisson.

Les situations à risque moyen se retrouvent essentiellement dans l'aval de notre espace d'étude et correspondent à l'exploitation plus développée des ressources naturelles. Il conviendra donc de comprendre pourquoi le risque moyen se retrouve dans l'espace le moins accessible de l'espace étudié, et pourquoi.

Les situations les plus à risque se retrouvent disséminées d'amont en aval, correspondant à la fois aux communautés Esse Ejjas, et à deux communautés tacanas (Altamarani et Cachichira), qui correspondent à des types d'exploitation des ressources distincts et à des types d'accessibilité distincts.

Cette étape centrale dans le cadre de cette étude permet de poser la charpente du système pathogène de la contamination par le mercure, il reste donc à en comprendre les déterminants.

Cette charpente sera en partie complétée par la prochaine étape des analyses. En effet, l'enquête à passages répétés, dont les résultats sont présentés dans le prochain chapitre, a permis une approche très fine des activités d'un échantillon de familles en trois saisons de l'année. Elle a permis de comprendre nombre de processus qui n'avaient pu être révélés dans le cadre de l'enquête transversale. Mais surtout, l'enquête à passages répétés a pour but d'identifier une saison qui serait plus propice à la contamination mercurielle.

II.4. Une disparité saisonnière de l'exposition au méthylmercure ?

Dans la partie précédente, nous avons vu que les disparités de pratiques d'exploitation des ressources impliquent des disparités d'exposition au méthylmercure. Nous avons confirmé que, de manière générale, les familles s'adonnant plus à l'agriculture sont significativement moins contaminées que les familles exploitant plus les ressources naturelles. Cependant, nous avons vu comment, le long du Río Beni, trois saisons distinctes (la saison sèche, la saison des pluies et la saison des *sur*) marquaient le rythme des activités au cours d'une année. Aussi, plusieurs questions surgissent :

- la nature du lien établi entre exploitation des ressources et mercure est-il identifiable sur la base de pratiques saisonnières ?
- le lien entre exploitation des ressources et mercure est-il constant en toute saison ou est-il identifiable en une saison en particulier ?
- le risque mercuriel correspond-il, en toute saison, au même type d'exploitation des ressources ? Par exemple, les « agriculteurs » correspondent-ils en toute saison à un niveau de risque faible ?
- les familles gardent-elles les mêmes pratiques tout au long de l'année ou ces pratiques évoluent-elles, faisant ainsi varier le risque ?

La réponse à l'ensemble de ces questions permettrait d'identifier une saison sur laquelle concentrer les mesures préventives si des mesures préventives devaient être prises pour réduire le risque mercuriel.

Rappelons que pour poursuivre cet objectif, un échantillon de 50 familles, choisies selon le degré de contamination par le mercure, a été sélectionné. Ceci permet de comparer les pratiques inter-saisonnières de 17 familles parmi les plus contaminées de notre espace d'étude, à celles de 33 familles parmi les moins contaminées.

De la même manière que pour l'enquête transversale, une typologie des pratiques a été réalisée pour chaque saison grâce à la réalisation d'une Analyse des Correspondances Multiples, en lien avec les niveaux de mercure.

Une seconde étape s'attachera à révéler le comportement inter-saisonnier des familles, afin de déterminer la différence de ces comportements entre les familles les plus contaminées et les moins contaminées, mais également de savoir si l'exposition, pour les familles les plus contaminées, est constante au cours de l'année ou centrée sur une saison en particulier.

Plusieurs études se sont intéressées à la saisonnalité de l'exposition au mercure en région amazonienne. En effet, les contrastes climatiques liés aux saisons ont une influence sur

le réseau hydrologique amazonien en faisant varier le niveau des eaux et le peuplement des poissons. Comme Dolbec et Fréry (2001) l'expliquent, de nombreuses espèces de poissons effectuent une migration vers les terres inondées en période de hautes eaux (de novembre à mai), se diluant ainsi sur de larges espaces qui ne permettent pas une pêche aussi rentable qu'en saison de basses eaux (de juin à octobre). En saison sèche les poissons retournent dans le cours d'eau principal, où ils se concentrent ; la densité de poisson devient alors élevée et facilite les captures. En saison sèche, une part de ces poissons reste bloquée dans les lacs intérieurs (*lagunas, lagos*), où leur concentration est d'autant plus forte, ce qui facilite leur capture.

Cette variabilité saisonnière de la disponibilité halieutique explique les variations saisonnières des quantités de poissons consommées et de consommation de méthylmercure. Boischio et al. (1995) et Fréry et al. (1999) ont montré de tels contrastes, respectivement au Brésil et en Guyane française. Mais la *quantité* de poissons consommée n'explique pas tout : les différentes *espèces* de poissons ont également des comportements saisonniers variables, et selon qu'elles sont piscivores ou non, le degré d'exposition varie également³⁸. Lebel et al. (1997) ont montré une exposition plus forte en période de hautes eaux sur le Río Tapajós (Brésil), exposition liée à la consommation plus importante d'une espèce piscivore précisément en cette saison, tandis qu'une espèce herbivore est plus prisée en saison de basses eaux. Sur le même cours d'eau mais dans un autre village, Dolbec et al. (2001) montrent l'inverse : une consommation plus élevée de poissons herbivores en saison de hautes eaux mène à une exposition plus forte au méthylmercure en saison de basses eaux.

Ainsi la variabilité saisonnière de l'exposition au mercure en un lieu ne peut être connue par avance : elle dépend des caractéristiques écologiques des espaces d'étude tout autant que des pratiques locales de pêche. Sur les rives du Río Beni, les pratiques alimentaires saisonnières n'ont pas été évaluées dans le cadre de cette étude. Mais nous avons montré que des pratiques contrastées d'exploitation des ressources expliquent une contamination hétérogène au mercure, puisque ces pratiques semblent faire varier l'alimentation (donc les quantités de poisson consommées). Aussi, ce n'est pas tant la variabilité saisonnière du *régime alimentaire* qui sera explorée ici, mais la variabilité saisonnière des *pratiques exploitantes*. Car la pêche s'inscrit dans un système plus vaste d'exploitation du milieu, qui lui aussi varie au rythme des saisons.

Cette introduction aux rythmes saisonniers suivis par les populations du Río Beni et de la population Tacana en général (d'après le CIPTA) montre la pertinence d'une approche saisonnière : les pratiques évoluent au cours d'une année et peuvent faire varier l'exposition au mercure.

³⁸ Rappelons que le méthylmercure est bio-accumulable et bio-magnifiable, aussi les poissons prédateurs (piscivores) concentrent-ils plus de mercure que les poissons herbivores, sédimentophages ou même omnivores.

II.4.1. Typologie des pratiques d'une saison à l'autre et exposition à la contamination

Les ACM, puis les CAH réalisées sur les coordonnées des points des ACM, révèlent des éléments très pérennes au sein de cet échantillon de population, malgré les changements de saison.

D'abord, les axes factoriels conservent le même sens aux trois moments de l'année, indiquant que les familles suivies sont différenciées par les mêmes facteurs principaux d'une saison à l'autre.

Ensuite, se retrouvent en juillet, en novembre comme en mai la même partition en trois modes d'exploitation des ressources : des « exploitants des ressources naturelles », des « agriculteurs » et des « opportunistes³⁹ », partition qui rappelle beaucoup les types identifiés suite à l'enquête transversale.

II.4.1.1. Des différenciations marquées par la pêche et l'intégration à une économie de marché

La définition des axes aux trois moments de l'année permet de connaître les grands facteurs de différenciation des familles, et d'analyser leur évolution au cours de l'année. Mais ces critères de différenciation restent stables d'une saison à l'autre.

Précisons d'abord que nous nous limiterons à l'interprétation des deux premiers axes. Les valeurs propres et les pourcentages d'inertie des 5 premiers axes pour les trois saisons (Tableau 13a, b et c) montrent une nette décroissance du pouvoir explicatif des axes à partir du troisième axe. Nous avons pu confirmer ce fait par l'analyse des modalités qui les caractérisaient, qui n'apportaient que trop peu d'information supplémentaire.

³⁹ Le terme d'*opportuniste* n'est pas à comprendre dans sa connotation péjorative, mais dans son sens premier qui consiste à régler sa conduite selon les circonstances, subordonner ses principes à son intérêt momentané (Petit Robert)

Tableau 13. Valeurs propres et pourcentages d'inertie des cinq premiers facteurs de l'ACM pour les trois saisons

Tableau 13a. Saison 1 (juillet)

Axes	ValProp.	%age Inertie	%age Cumulé
1	0,27	13,40	13,40
2	0,15	7,47	20,87
3	0,12	6,10	26,97
4	0,11	5,25	32,22
5	0,10	4,68	36,90

Tableau 13b. Saison 2 (novembre)

Axes	ValProp.	%age Inertie	%age Cumulé
1	0,24	12,01	12,01
2	0,16	7,79	19,80
3	0,13	6,34	26,13
4	0,11	5,66	31,79
5	0,10	4,86	36,65

Tableau 13c. Saison 3 (mai)

Axes	ValProp.	%age Inertie	%age Cumulé
1	0,27	13,22	13,22
2	0,16	8,07	21,29
3	0,12	6,11	27,39
4	0,11	5,32	32,71
5	0,09	4,55	37,26

L'axe 1 : la pêche

Le premier axe est invariablement caractérisé par une opposition entre le fait d'avoir pêché et le fait de ne pas avoir pêché, dans la semaine précédant notre enquête. Cet axe scinde très nettement le nuage d'individus (comme on peut l'observer sur les Figure 14a, b et c), ce qui confirme que le recours à la pêche constitue un élément discriminant important au sein de cette population. Cette force est en partie liée au fait que les familles ont été choisies selon leurs niveaux de contamination, en privilégiant les valeurs extrêmes. Comme le montrent le Tableau 14 la majorité des familles a pêché au moins une fois dans la semaine précédant notre enquête, aussi le fait de ne *pas* avoir pêché caractérise naturellement plus fortement ce premier axe⁴⁰.

Une légère différence caractérise néanmoins le mois de mai (mois des *surs*), période de l'année la moins propice à la pêche, où l'on constate effectivement qu'une plus forte part de la population n'a pas pêché.

⁴⁰ « la part d'inertie due à une modalité de réponse est d'autant plus grande que l'effectif dans cette modalité est plus faible » (Lebart et al., 1997)

Tableau 14. Pourcentage de familles ayant pratiqué la pêche en juillet, novembre et en mai

	A pêché	N'a pas pêché	Total (n)
Saison 1, juillet	68 %	32 %	50
Saison 2, novembre	58 %	42 %	50
Saison 3, mai	44 %	56 %	50

L'axe 2 : l'intégration à une économie de marché

Le degré de différenciation des individus opéré par l'axe 2 est bien moins radical que pour l'axe 1 et la distribution des individus est bien plus diffuse. Mais les modalités de variables s'opposant de part et d'autre du second axe montrent que de saison en saison s'oppose une certaine autosuffisance à une plus forte intégration à une économie de marché.

L'autosuffisance est essentiellement induite par une pratique forte de la chasse et de la pêche, par la faiblesse des revenus agricoles et à la rareté du recours à une activité rémunérée (vente de la force de travail). L'intégration à une économie de marché est globalement définie par une faible pratique de la chasse et de la pêche, et un recours systématique à la vente de force de travail et de produits agricoles.

C'est la saison sèche (le mois de *juillet*) qui permet le mieux de définir ce second axe, avec des oppositions bien plus marquées, diverses et subtiles. Ceci tend à montrer que les pratiques d'exploitation des familles au cours de la saison sèche sont bien plus différenciées qu'au cours des autres saisons.

En *novembre*, l'axe 2 permet essentiellement d'opposer les pratiques de la population Esse Ejja au reste de la population.

En *mai* la partition s'opère essentiellement sur la pratique de la chasse et de la vente de force de travail.

La variable marquant fortement cet axe au cours des trois saisons est la variable de *vente de la force de travail* (pratique d'une activité rémunérée), qui laisse penser que cette activité est peut-être un des meilleurs indicateurs de degré d'intégration à une économie de marché au sein de notre population.

Le mercure sur les axes

L'observation des Figure 14a, b et c, des coordonnées des modalités liées au mercure et de leur pourcentage d'inertie sur les axes 1 et 2 (Tableau 15), montre d'abord que l'opposition entre les familles les plus contaminées et les moins contaminées est beaucoup mieux marquée en saison sèche qu'au cours des autres saisons (inertie cumulée de 4,43%

pour la variable « niveau de mercure », contre 0,87 et 1,68 respectivement en novembre et mai). Ceci est sans nul doute lié à la différenciation plus forte des pratiques en saison sèche.

En revanche, en saison sèche, le simple fait de pratiquer ou non la pêche ne permet pas vraiment de déterminer le niveau d'exposition des familles. En effet, les coordonnées et les pourcentages d'inertie des modalités liées au mercure sont plus marquées sur le second axe que sur le premier axe. Ainsi, la simple réponse, par oui ou non, à la question « avez-vous pêché ? » ne peut constituer un indicateur pertinent du degré d'exposition au méthylmercure.

Tableau 15. La variable « mercure » sur les axes 1 et 2, par saison

	Mercure	Coordonnées sur l'axe 1	Coordonnées sur l'axe 2	% d'inertie sur l'axe 1	% d'inertie sur l'axe 2	Total
S1	Hg-	0,28	-0,42	0,30	1,21	
	Hg+	-0,55	0,82	0,58	2,34	
	Total			0,88	3,55	
S2	Hg-	-0,21	0,13	0,19	0,11	
	Hg+	0,41	-0,25	0,37	0,20	
	Total			0,56	0,31	
S3	Hg-	-0,37	-0,07	0,54	0,04	
	Hg+	0,73	0,15	1,05	0,07	
	Total			1,58	0,10	

La CAH opérée sur les coordonnées des points dans l'ACM mène à la constitution, en chaque saison, de trois groupes aux degrés d'exposition distincts. Comme le laissait présager la définition des axes factoriels, cette partition en trois groupes est stable au cours de l'année. Pour chaque type, dont nous présentons le « portrait-robot » ci-dessous, des encadrés listent par saison les modalités qui le définissent.

II.4.1.2. Les exploitants des ressources naturelles : une exposition élevée en toute saison

Ce premier groupe, figuré par la couleur orange dans les Figure 14 et Figure 15, dépend plus des ressources naturelles (pêche, chasse) que du marché. Il est par ailleurs caractérisé par des niveaux de mercure élevés d'une saison à l'autre. Le lien entre niveaux de mercure élevés et exploitation des ressources naturelles, révélé suite à l'enquête transversale, est confirmé dans le cadre des enquêtes à passages répétés. Ce groupe est très stable dans le temps, représentant 38% de la population en saison sèche, 46% à l'entrée dans la saison des pluies et 40% à l'entrée dans la saison sèche (Figure 15).

L'activité de la pêche est particulièrement développée, ce qui en fait une caractéristique forte de ce groupe tout au long de l'année. Cette activité a généralement mobilisé plus d'une personne au sein de la famille. Les quantités et la diversité de poissons capturés (dont des piscivores) permettent de répartir les prises entre consommation familiale, troc et vente, et tout semble indiquer que la ressource poisson est facilement accessible (lieux de pêche rapprochés, parties de pêche courtes). Ce groupe se distingue bien en mai, car il poursuit cette activité en cette période, même si elle demeure peu propice à la pêche.

La famille de Don S., à Altamarani, appartient à cette classe tout au long de l'année. Ainsi en novembre, à l'entrée dans la saison des pluies, Don S. est allé pêcher deux fois 2 heures dans le Río Beni juste devant le village et a pêché 5 pintados⁴¹ et 1 tachaca.⁴² 2 pintados (à plus forte valeur commerciale) ont été vendus à un restaurant, les tachacas ont été consommées au sein de la famille. Un voisin leur a également offert un sábalo⁴³ cette semaine.

À San Marcos, la famille de Don N. a pêché au mois de mai. Don N. et un de ses fils ont pêché à eux deux 60 poissons dans le Lago Azul (un ancien méandre du Río Beni formant un lac à 30 minutes de marche de leur communauté), dont 58 piscivores (15 palometas⁴⁴, 30 panetes⁴⁵, 13 curvinas⁴⁶). Trois poissons ont été offerts, le reste a été consommé dans le foyer. La pêche n'a occupé que 4 heures dans la semaine. Un proche leur a également offert 2 poissons.

Ces deux exemples révèlent deux éléments importants à propos de la pratique de la pêche dans ce groupe. Tout d'abord, la vente du poisson est facilitée par la proximité de lieux d'achats (Rurrenabaque). À San Marcos, l'investissement nécessaire pour acheminer le poisson jusqu'à Rurrenabaque paraît trop important et les occasions de vendre du poisson frais sont extrêmement réduites car elles dépendent du passage de pêcheurs équipés de congélateurs. Ensuite, si le poisson n'est pas présent en abondance dans le río en mai, il est facile à pêcher dans les lacs intérieurs (comme c'est le cas à San Marcos), où il est facilement piégé à la fin de la saison des pluies. Aussi la pêche en mai peut-elle être un indicateur de proximité d'un lagoon.

Au sein de ce groupe, les cultures sont peu diversifiées, proches des habitations (*les champs des familles de Don S. et de Don N. ne se situent qu'à 10 minutes à pied de leurs habitations*) et essentiellement dédiées à la consommation familiale.

⁴¹ *Pseudoplatystoma tigrinum*, poisson piscivore

⁴² *Pterodoras granulosus*, poisson omnivore

⁴³ *Prochilodus nigricans*, poisson sédimentophage

⁴⁴ *Astronatus ocellatus*, poisson piscivore

⁴⁵ *Triportheus angulatus*, poisson omnivore

⁴⁶ *Plagiscion squamosissimus*, poisson piscivore

Les revenus identifiés sont essentiellement liés à la vente de poisson, parfois de bois. Les familles appartenant à ce groupe ne réalisent que peu d'achats d'aliments ou de produits de première nécessité, et recourent plus au troc. *Ainsi, la famille de Don N. travaille toute l'année dans le secteur de la foresterie, abattant des arbres pour son propre compte ou pour celui d'un employeur. Comme les commerçants fluviaux ne passent que toutes les 1 à 2 semaines et pratiquent des prix élevés, cette famille préfère réaliser ses achats environ une fois par mois, en profitant d'un voyage à Rurrenabaque.*

Les familles esse ejjas sont également associées à ce groupe.

Les trois encadrés ci-dessous synthétisent les modalités qui caractérisent ces groupes d'exploitants des ressources naturelles au cours des trois saisons.

Saison 1 (juillet). Exploitants des ressources naturelles : 19 familles (38% de la population)

Mercur : niveaux plus élevés de contamination par le mercure

Pêche : à la pêche en bateau, lieux de pêche proches (15 à 30 minutes de marche), parties de pêche courtes (moins de 6 heures), au moins 2 outils de pêche (ligne et filet), plus d'un lieu de pêche, plus d'une personne de la famille a pêché, quantités pêchées moyennes à fortes (plus de 12 poissons dans la semaine), plus de 2 espèces de poissons pêchées, consommation de plus de 10 poissons, consommation de poissons piscivores, don de poissons

Chasse : chasse la semaine dernière, diversité forte d'animaux chassés en général (5 à 8 espèces différentes mentionnées), à la chasse à pied et/ou en bateau

Cueillette : diversité forte de fruits sylvestres cueillis en général (5 à 8 fruits mentionnés), mais pas de cueillette cette semaine

Agriculture : revenus minimes liés à l'agriculture, 2 à 4 champs, potager proche de la maison, champs proches, déplacement aux champs à pied et en bateau

Revenus : travail journalier pêcheur, vente de poisson, pas de vente de force de travail, aucun revenu dans la semaine

Dépenses : pas de dépenses en transport, achat d'aliments peu fréquent (maximum 2 fois/mois), pratique de troc

Généralités : chef de famille pêcheur, toit des maisons en *chuchio*, murs des maisons en bois, niveau d'étude intermédiaire (collège), langue Esse Ejja, possession d'une embarcation

Saison 2 (novembre). Exploitants des ressources naturelles : 23 familles (46% de la population)

Mercurie : niveaux plus élevés de contamination par le mercure

Pêche : toutes les modalités liées au fait d'avoir pêché

Chasse : n'a pas chassé, mais en général diversité moyenne d'animaux chassés (3 à 4 espèces)

Cueillette : n'a pas cueilli, mais en général diversité forte de fruits collectés

Agriculture : un champ, diversité de fruits et légumes moyenne à forte (plus de 5 variétés), diversité faible d'animaux élevés (1 à 2 espèces), champs proches du lieu de vie (15 minutes max.)

Revenus : pas de vente de produits agricoles, pas de vente de force de travail dans le mois précédent, vente de bois dans le mois précédent, revenus dans la semaine : variables

Dépenses : pas en transport, peu de produits de première nécessité (max. 4 produits)

Généralités : occupation du chef de famille : pêcheur, forestier, autre ; niveau d'étude basique ; toits de *motacú* ou de *chuchio*, murs en bois ; langues : Esse Ejja, Espagnol et autre ; familles plutôt grandes

Saison 3 (mai). Exploitants des ressources naturelles : 20 familles, 40% de la population

Mercurie : niveaux plus élevés de contamination par le mercure

Pêche : pêche oui ; à la pêche en bateau ; lieu de pêche : très proche, proche ; un lieu de pêche ; temps de pêche court à très court ; deux techniques de pêche : ligne et filet ; quantités pêchées : faibles à moyennes (1 à 30 poissons) ; moins de dix poissons piscivores consommés ; don de poissons : oui ; on leur a offert du poisson

Chasse : en général diversité d'animaux chassés : moyenne à élevée ; a chassé, et quasiment toutes les modalités associées

Cueillette : pas de cueillette

Agriculture : diversité faible de légumes cultivés (moins de 5 variétés) ; cultures de légumes à côté de la maison ; champs proches de la maison ; nombre de champs : 1, 4

Revenus : revenus faibles (moins de 100 Bs) liés à l'agriculture, vente dans la communauté, vente de cultures de base ; vente de poissons : oui ou non ; revenus totaux : moyens à faibles (moins de 400 Bs) ; vente de bois ; pratique de troc ; pas de vente de force de travail

Dépenses : produits de première nécessité : beaucoup (plus de 6 produits) ; fréquence d'achat d'aliments : moyenne à faible ; pas de dépenses en transport

Généralités : occupation du chef de famille : pêcheur ; niveau d'étude du chef de famille : básico (primaire), intermedio (collège) ; toits de *chuchio*, murs en bois ; langue Esse Ejja ; familles grandes ; possession d'une embarcation

II.4.1.3. Les agriculteurs : une exposition nulle

Ce second groupe, représenté par la couleur verte dans les Figure 14 et Figure 15, s'oppose radicalement au premier groupe. Ses caractéristiques rendent compte de pratiques résolument tournées vers l'exploitation de la terre ; les familles concernées ici ne recourent quasiment jamais à la chasse, ni à la pêche, quelquefois à la cueillette. En ce sens, ce groupe rappelle incontestablement le premier type d'exploitation des ressources identifié suite à l'enquête transversale. Peu représenté en saison sèche (24% de la population), il atteint 40% de la population en mai (Figure 15).

La forte diversité de fruits et légumes cultivés, d'animaux élevés, indiquent une spécialisation dans l'agriculture. De plus, la production agricole est surtout dédiée à la vente.

Les champs de la famille de Don C. (à Puerto Motor), se situent à plus d'une heure de marche de leur maison. Au total, en 2005, cette famille cultivait près de 6 ha de terres soit plus du double de la surface moyenne dans la zone de Rurrenabaque qui est d'environ 2,5 ha. Dans la semaine précédant nos enquêtes elle a systématiquement vendu 30 régimes de bananes (et jusqu'à 70 en mai) ainsi que 10 à 30 caisses de tomates (1 caisse = 20 kg). Ces ventes ont rapporté à cette famille des revenus d'environ 1000 Bs pour chaque semaine.

L'exemple de cette famille est extrême : toutes les familles classées dans la catégorie « agriculteurs » ne pratiquent pas de manière si intensive l'agriculture. Néanmoins, toutes révèlent une spécialisation certaine dans l'exploitation agricole, ou dans une autre activité qui les détourne des activités de prélèvement ou de vente de force de travail. Soulignons ici que Don C., le chef de famille, est un colon des hautes terres, parlant aymara (population indigène dominante sur l'Altiplano), installé à Puerto Motor depuis l'an 2000.

Ces revenus sont souvent dispersés (à l'échelle de la semaine d'étude) dans les transports (généralement pour se rendre à Rurrenabaque, avec ou sans marchandise), dans l'achat de produits de première nécessité et d'aliments, achats d'ailleurs réalisés très fréquemment (une fois par semaine en moyenne, les jours de marché, mais parfois plus).

Le niveau d'étude atteint dans ces familles est plutôt élevé. Elles sont également sensiblement moins nombreuses et vivent toutes à proximité de Rurrenabaque.

Les encadrés ci-dessous présentent les modalités définissant le groupe des agriculteurs au cours des trois saisons.

Saison 1. « Agriculteurs », 12 familles (24% de la population)

Mercurie : 0 modalité

Pêche : n'ont pas pêché

Chasse : 0 modalité

Cueillette : 0 modalité

Agriculture : aux champs à pied et autre (par exemple à moto) ; distance des cultures de fruits et légumes : variable ; diversité d'animaux élevés : grande (plus de deux espèces)

Revenus : 0 modalité

Dépenses : 0 modalité

Généralités : niveau d'étude du chef de famille : élevé (lycée)

Saison 2. « Agriculteurs », 18 familles (36% de la population)

Mercurie : familles faiblement contaminées

Pêche : pas de pêche

Chasse : quasiment aucune variable liée à la chasse

Cueillette : en général diversité moyenne à faible de fruits collectés (moins de 5 variétés de fruits), lieu de cueillette éloigné (plus de 30 min.)

Agriculture : 2 à 3 champs, diversité faible à moyenne (jusqu'à 6 variétés) de fruits et légumes cultivés, distance des cultures moyenne à grande (plus de 15 min.), diversité moyenne à forte d'animaux élevés

Revenus : revenus élevés liés à la vente de produits agricoles (plus de 700 Bs)

Dépenses : en transport, achat de produits de première nécessité (aucun ou beaucoup -6 à 7-), achat d'aliments très fréquent ou moyennement fréquent (en moyenne 1 fois par semaine)

Généralités : occupation du chef de famille : agriculteur ; niveau d'étude du chef de famille : élevé (lycée) ; toit : tôle ou autre ; murs : chuchio ou autre ; langue : espagnol ; taille des familles : petites à moyennes ; pas de possession d'embarcation

Saison 3. « Agriculteurs », 20 familles, 40% de la population

Mercurie : familles faiblement contaminées

Pêche : pas de pêche

Chasse : en général pas de chasse

Cueillette : en général diversité variable de fruits cueillis

Agriculture : mode de déplacement pour aller aux champs : à pied et/ou « autre » ; distance des champs moyenne à grande ; distance des légumes et fruits moyenne à proche ; diversité d'animaux élevés : moyenne à grande ; diversité de fruits et légumes cultivés : moyenne à grande ; nombre de champs : 2 à 3

Revenus : vente de produits agricoles ; diversité forte de produits vendus (cultures de base et fruits-légumes, revenus élevés liés à la vente de produits agricoles, vente à l'extérieur de la communauté ; pas de troc

Dépenses : en transport (à Rurrenabaque) ; produits de première nécessité ; achat d'aliments oui, fréquence d'achats forte (au moins 1 fois par semaine)

Généralités : pas d'embarcation ; familles de taille moyenne (6, 7) ; langues Espagnol, Tacana, autre ; murs de chuchio, toits de *motacú* ou autre ; niveau d'étude du chef de famille *medio* (lycée) ; occupation du chef de famille : agriculteur, autre

II.4.1.4. Les opportunistes : une exposition faible

Le troisième groupe, figuré par la couleur jaune, représente une sorte d'intermédiaire entre les exploitants des ressources naturelles et les agriculteurs. Ses contours sont mouvants selon les saisons et il est bien moins aisé de le définir, notamment en saison sèche où il se subdivise en deux sous-catégories.

Deux éléments le caractérisent en toute saison : la vente de la force de travail et la cueillette, mais les autres variables fluctuent d'une saison à l'autre. Cette catégorie n'est pas sans rappeler la classe des familles diversifiant au maximum leurs activités, identifiée suite à l'enquête transversale. En effet, tout semble indiquer qu'il s'agit là d'un groupe diversifiant au maximum ses ressources, comptant à la fois sur le milieu naturel, l'exploitation agricole et la vente de force de travail. La lecture de la Figure 15 montre également qu'il s'agit de la classe la moins stable dans le temps : elle représente 38% de la population en juillet, pour n'atteindre qu'à peine 20% en novembre puis en mai. Cette instabilité semble indiquer que cette population, si elle s'identifie bien en saison sèche, s'adapte au contexte saisonnier en changeant certainement de type d'exploitation des ressources.

C'est en saison sèche que toute l'identité de ce groupe s'exprime. En effet, tout l'éventail des activités est plus ou moins pratiqué en juillet : c'est la saison la plus propice à une diversification maximale des ressources, à tel point que le groupe pourrait se subdiviser

en 2 sous-groupes selon des tendances familiales différentes. Dans l'ensemble, on ne note pas de véritable spécialisation, toutes les activités sont pratiquées, mais sans être très développées.

Les quantités pêchées sont plutôt faibles et réservées à la consommation familiale. Si parties de chasses il y a, elles sont plutôt de courte durée ; la cueillette de fruits sylvestres est réservée à la consommation familiale.

Ainsi en saison sèche, Don Z. et Doña C. (à Puerto Motor) ont profité d'un déplacement à leurs champs (situés à 1h30 de marche) pour pêcher : ils ont capturé un bentón⁴⁷ qu'ils ont consommé au retour. À proximité de leurs cultures, ils ont également eu la possibilité de cueillir des fruits du motacú, pour la consommation familiale. Don Z. s'est rendu deux fois à la chasse, mais sans succès.

Une partie de la production agricole est vendue, le recours à l'achat d'aliments et de produits de première nécessité peut être très fréquent (au moins une fois par semaine), suscitant des dépenses en transport (généralement pour se rendre à Rurrenabaque).

Ainsi, au cours de la semaine précédant notre enquête en juillet, la famille de Don Z. s'est rendue à Rurrenabaque, comme tous les dimanches, où elle a vendu 2 régimes de bananes et a pu acheter des produits de première nécessité et alimentaires (huile, sucre, savon, viande fraîche, viande séchée).

Le profil social des familles intégrées à cette classe est peu clair, mais les modalités de l'habitat semblent indiquer qu'il s'agit d'un profil « moyen » : les parois de *chuchio* et le toit de *motacú* est le mode d'habiter le plus courant dans notre zone d'étude. Notons qu'en saison sèche, ces pratiques sont associées aux niveaux les plus faibles de contamination par le mercure, donc le fait de ne pêcher qu'un peu en saison de basses eaux ne présente que peu de risques en termes de contamination. En novembre et surtout en mai, l'éventail d'activités se rétrécit, les combinaisons de pratiques se modifient, l'effectif de familles appartenant à cette catégorie diminue sensiblement.

Les encadrés ci-dessous présentent les modalités qui définissent le groupe des « opportunistes » au cours des trois saisons.

Comme nous l'avons déjà mentionné, ce groupe constitue un groupe intermédiaire entre les agriculteurs d'un côté et les exploitants des ressources naturelles de l'autre. Il n'est pas aisé à définir clairement, d'autant plus qu'il pourrait se scinder en deux sous-groupes en saison sèche. Le premier semble se tourner plus vers les ressources naturelles (notamment la pêche) tandis que l'autre se tourne plus vers l'agriculture. C'est pour cela qu'en saison sèche notamment, des modalités contradictoires peuvent se juxtaposer.

⁴⁷ *Hoplías malabaricus*, poisson piscivore

Saison 1. « Opportunistes » 19 familles (38% de la population)

Mercurie : niveaux plus faibles de contamination par le mercure

Pêche : pratique de la pêche, lieu de pêche éloigné (plus de 30 minutes), à la pêche à pied, un seul lieu de pêche, parties de pêche très courtes (moins de 2 heures) ou longues (6 à 12 heures), une seule personne de la famille a pêché, faibles quantités pêchées (10 poissons max.), moins de 2 espèces pêchées, pas de piscivores consommés, totalité du poisson pêché consommée, pas de poisson vendu, pas de poisson offert ; aucun ou un seul outil de pêche (ligne)

Chasse : n'ont pas chassé ; diversité faible à moyenne (1 à 4) d'animaux chassés en général, faible durée de la partie de chasse (moins de 6 heures)

Cueillette : temps long accordé à la cueillette (plus de 5 heures) ; diversité de la cueillette moyenne à faible en général, cueillette pour la consommation familiale ou autre (artisanat), lieu de cueillette proche (moins de 30 minutes), partie de cueillette courte (environ 1 heure)

Agriculture : 1 champ, aucune vente de produits agricoles, faible diversité de fruits et légumes cultivés, peu d'élevage, champs proches de la maison ; 2 à 3 champs, culture de fruits et légumes (diversité très variable), légumes et fruits à distance variables de la maison, élevage d'animaux (diversité variable), champs à distances moyenne à grande de la maison

Revenus : aucune vente de produits agricoles, revenus faibles dans la semaine ; vente de produits agricoles, revenus élevés liés à l'agriculture, vente de force de travail (comme ouvrier agricoles ou dans la foresterie, concerne le chef de famille, travail au sein de la communauté), revenu de la semaine moyen à élevé

Dépenses : 0 modalité ; transport, achat de produits de 1^{ère} nécessité, achat d'aliments très fréquents

Généralités : niveau d'étude basique (primaire), murs des maisons en *chuchio* ; toit « autre » (tôle ondulée par exemple) ou de *motacú*, mur « autre » (de briques par exemple), pas d'embarcation

Saison 2. « Opportunistes » 9 familles (18% de la population)

Mercurie : 0 modalité

Pêche : 0 modalité

Chasse : pratique de la chasse dans la semaine précédente, et quasiment toutes les modalités associées

Cueillette : pratique de la cueillette, temps de cueillette court et lieu de cueillette proche, pour la consommation familiale ou autre (artisanat)

Agriculture : 4 champs, distance proche des cultures de fruits et légumes

Revenus : revenus faibles liés à la vente de produits agricoles, vente de force de travail (et toutes les modalités associées), revenus dans la semaine faibles

Dépenses : 0 modalités

Généralités : niveau d'étude du chef de famille : collège ; langue : espagnol et Tacana

Saison 3. « Opportunistes », 10 familles, 20% de la population

Mercurie : 0 modalité

Pêche : à la pêche à pied ; plus d'un lieu de pêche ; lieu de pêche (jusqu'à plus d'une heure) ; temps de pêche long ; techniques de pêche : plus de deux ; quantité de poisson pêché : grande (plus de 30) ; plus de dix poissons piscivores consommés

Chasse : pas de chasse ; en général diversité faible d'animaux chassés

Cueillette : cueillette oui ; quasiment toutes les modalités associées à la cueillette

Agriculture : aux champs à pied et en bateau ; champs à côté de la maison ; diversité faible d'animaux élevés ; pas de vente de produits agricoles

Revenus : vente de force de travail (activité « autre ») ; revenus totaux : rien, beaucoup

Dépenses : pas d'achat de produits de première nécessité ; pas d'achat d'aliments

Généralités : petites familles ; toit de tôle, mur en « autre » ; occupation du chef de famille : forestier

Figure 14. Typologie des pratiques familiales au cours des trois saisons (représentation graphique des ACM et CAH en juillet, novembre et mai)

Légende

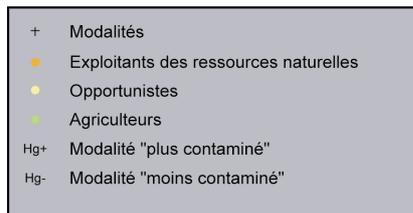


Figure 14a. Représentation graphique de l'ACM et de la CAH pour une typologie des pratiques familiales en juillet

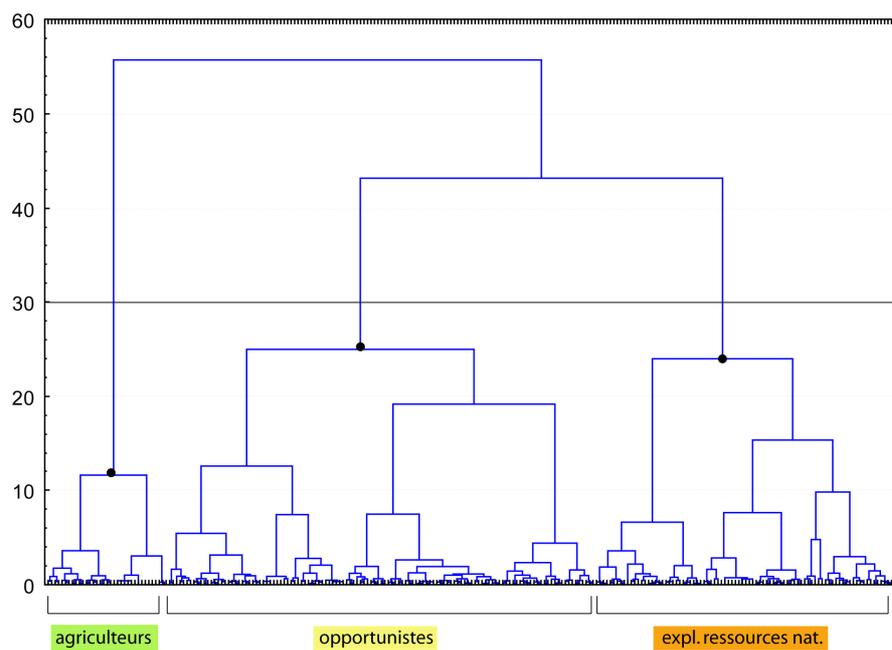
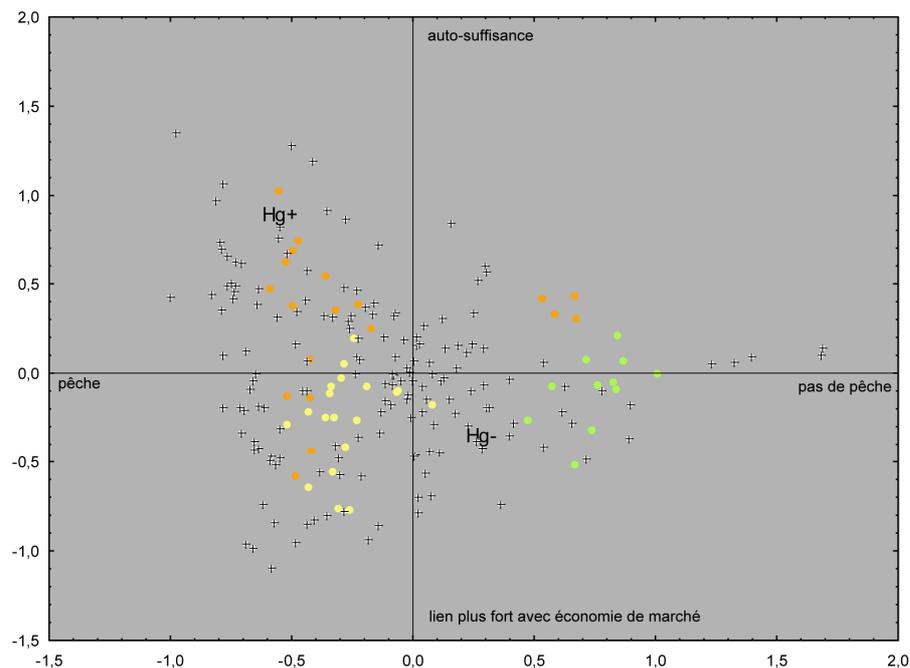


Figure 14b. Représentation graphique de l'ACM et de la CAH pour une typologie des pratiques familiales en novembre

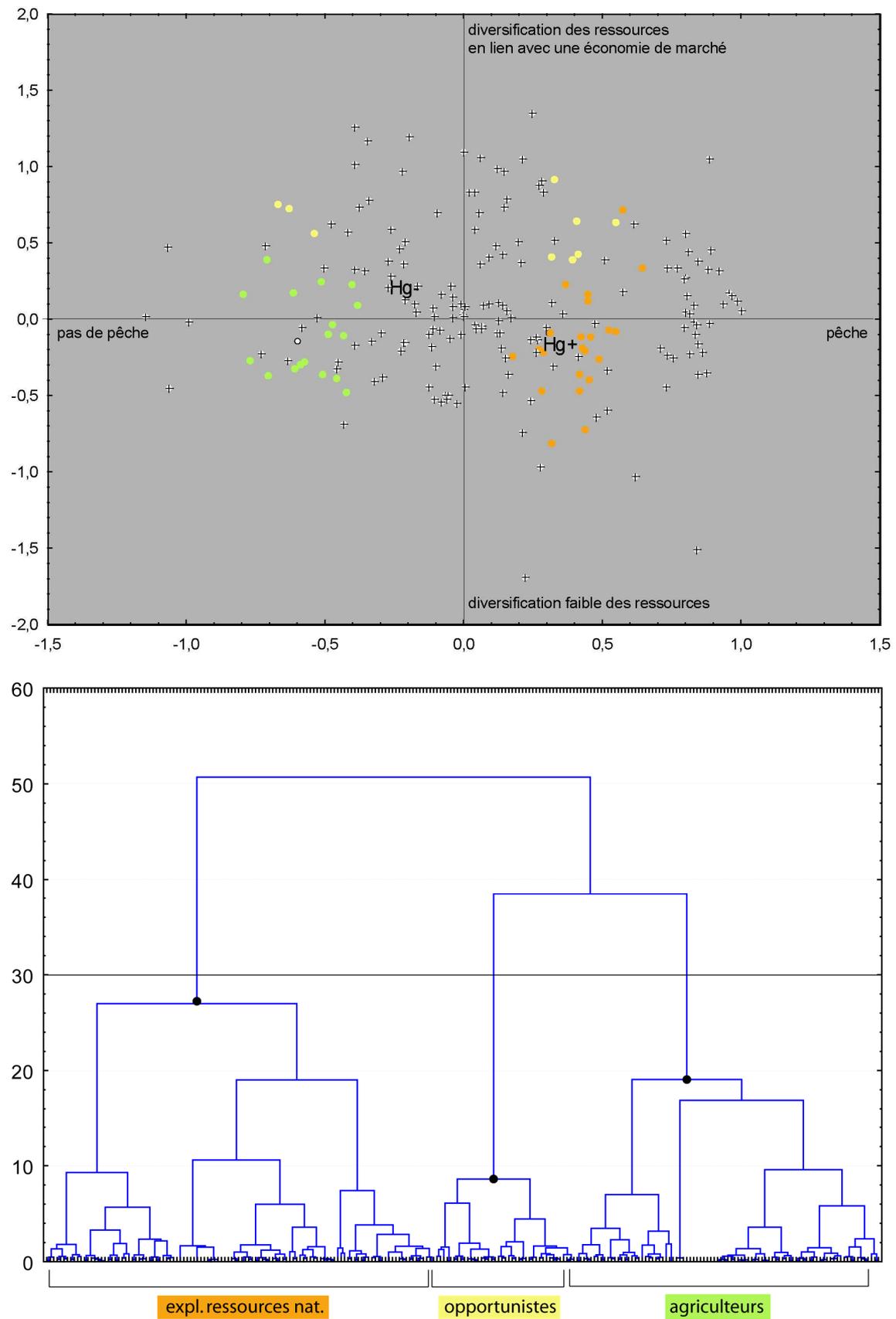


Figure 14c. Représentation graphique de l'ACM et de la CAH pour une typologie des pratiques familiales en mai

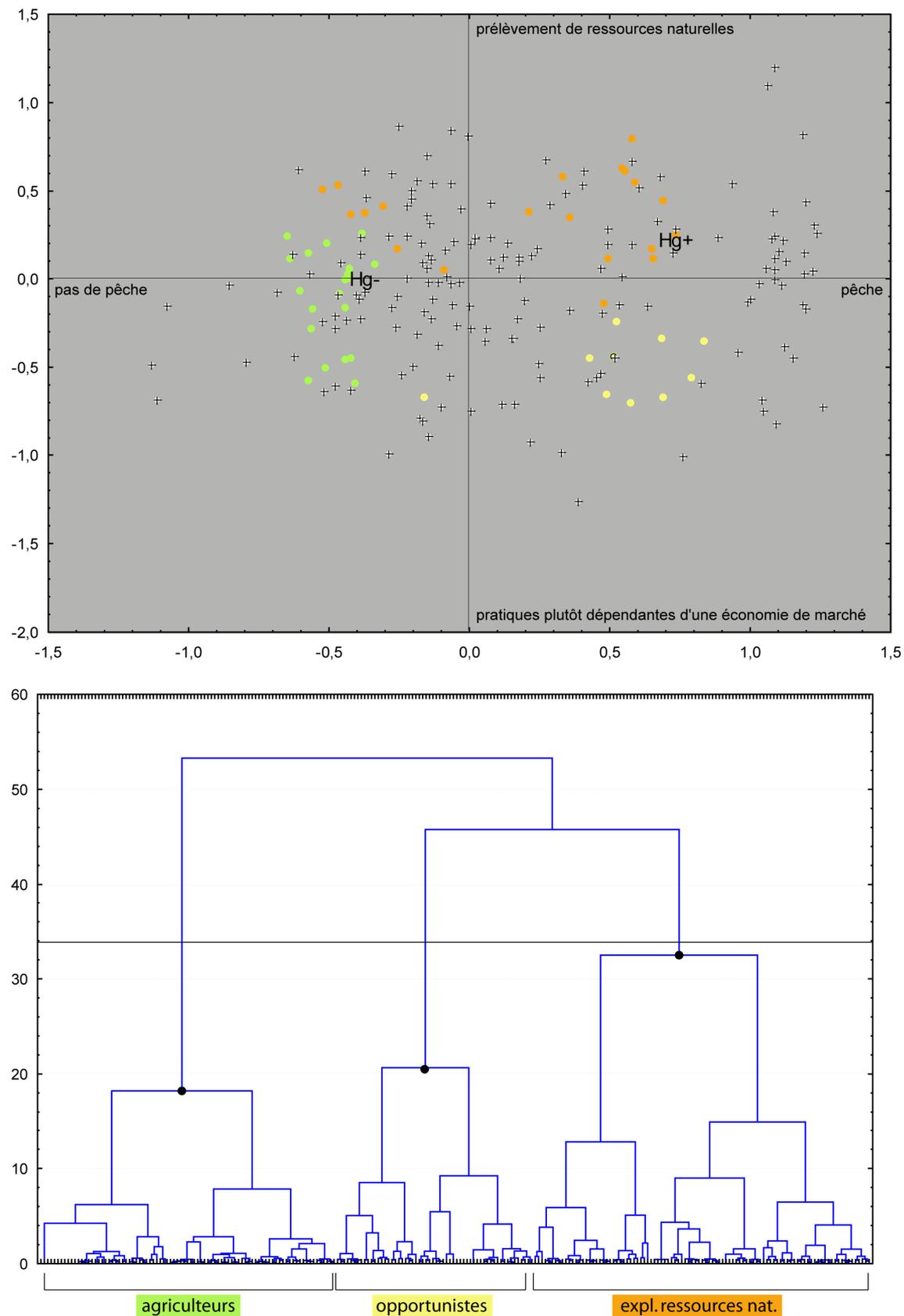
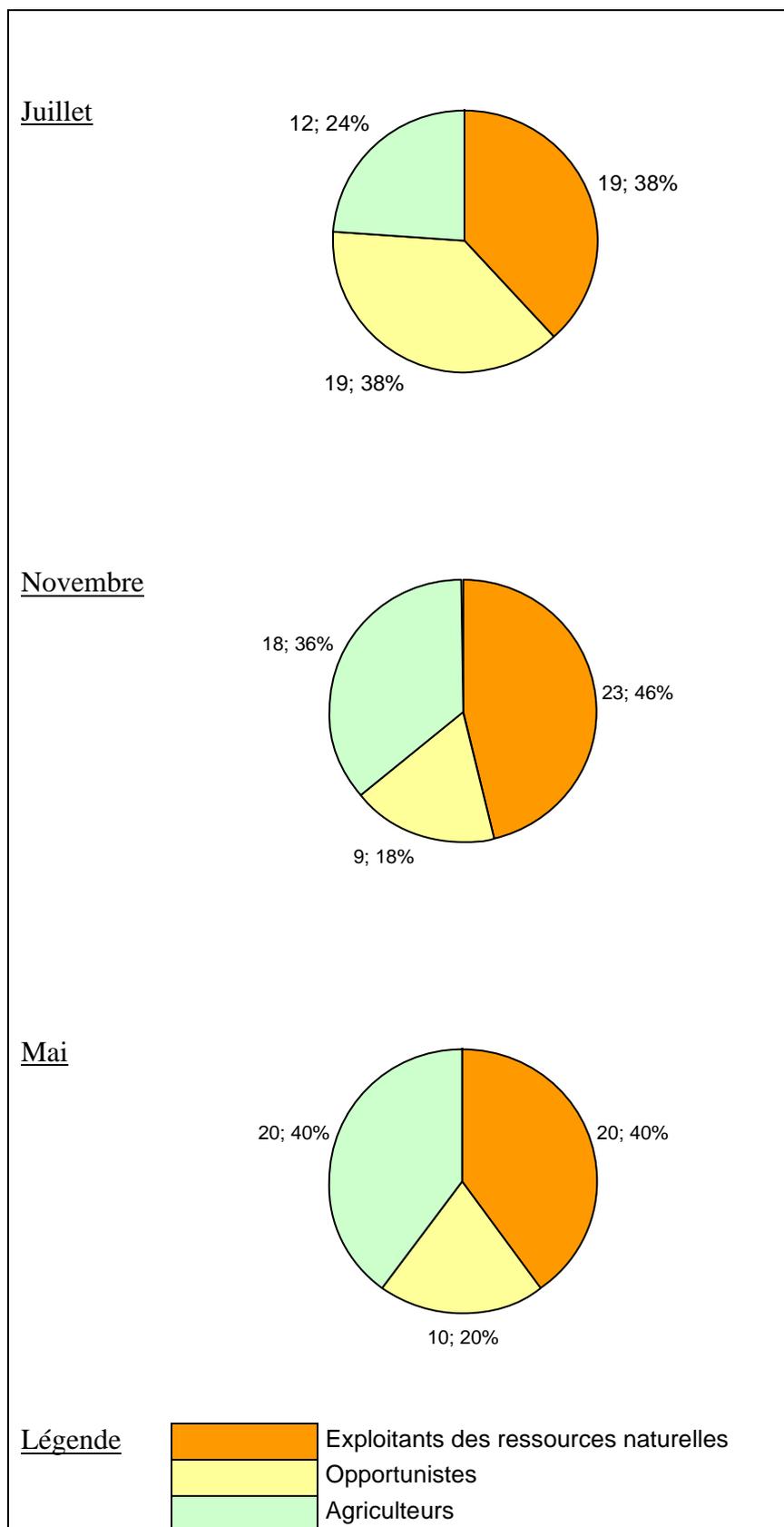


Figure 15. Effectif et pourcentage de familles par type d'exploitation des ressources et par saison (n ; %)



Cette étape de l'étude, reposant sur le suivi de 50 familles sur trois saisons, a fait émerger une typologie des pratiques familiales très similaire à celle dégagée suite à l'enquête transversale. En effet, on retrouve le groupe des agriculteurs, des exploitants des ressources naturelles et des « opportunistes », un groupe intermédiaire qui diversifie au maximum ses activités. Par ailleurs, le lien entre mercure et pratiques exploitantes est similaire à celui révélé par l'analyse des données transversales : les agriculteurs sont associés à un risque faible et les exploitants des ressources naturelles à un risque plus élevé.

Toutefois, il est intéressant de noter que la saison sèche (le mois de juillet) est celle où les familles ont le plus de latitude pour marquer leurs préférences en termes d'exploitation des ressources. C'est donc en saison sèche et dans ces choix des pratiques familiales que le risque d'exposition au méthylmercure s'évalue de la manière la plus nette. Au cours des autres saisons (les mois de novembre et de mai), la différenciation des familles selon leurs pratiques exploitantes est moins marquée, les contours des groupes plus flous, et le lien entre ces pratiques exploitantes et le risque mercuriel est moins facile à établir.

Par ailleurs, nous avons vu que les classes d'exploitation des ressources ne sont pas stables d'une saison à l'autre (Figure 15), ce qui indique que les familles suivies n'adoptent pas les mêmes pratiques d'une saison à l'autre. Les parcours inter-saisonniers seront donc analysés dans la partie suivante.

II.4.2. Les parcours intersaisonniers : constances et inconstances de l'exposition au méthylmercure

Dans la précédente partie, nous avons vu que, sur l'échantillon de 50 familles suivies ici, celles ayant des pratiques « d'agriculteurs » sont faiblement exposées au mercure tandis que celles exploitant plutôt les ressources naturelles sont le plus fortement exposées, et ce en toute saison. Mais ces pratiques peuvent évoluer au cours d'une année, faisant évoluer avec elles l'exposition au risque mercuriel.

Au sein de l'échantillon de 50 familles suivies ici, seules 12 adoptent le même type d'exploitation des ressources toute l'année. Les 38 familles restantes se retrouvent au cours de l'année dans au moins deux classes différentes. La Figure 16 illustre bien ces changements de pratiques. Cette figure représente le déplacement des familles sur les deux axes factoriels d'une saison à l'autre⁴⁸. Les familles les plus contaminées sont représentées en rouge et les

⁴⁸ Rappelons que les axes ont la même signification d'une saison à l'autre, mais qu'ils sont quelquefois inversés. Par exemple, on retrouve le fait de pêcher en négatif sur l'axe 1 en juillet, mais en positif en novembre et en mai. Comme la Figure 16 représente les parcours inter-saisonniers à partir du mois de juillet, nous avons simplement inversé les axes en novembre puis en mai, afin qu'ils correspondent à l'orientation des axes du mois de juillet.

familles les moins contaminées en noir. Une partition flagrante est révélée : les familles les plus contaminées évoluent essentiellement dans la partie supérieure du graphique (activités de prélèvement des ressources naturelles), tandis que les familles les moins contaminées se cantonnent à la partie inférieure du graphique (lien plus fort à une économie de marché). Ceci confirme encore une fois que le recours aux ressources naturelles, d'une saison à l'autre, est l'indicateur le plus déterminant d'une exposition élevée au méthylmercure, plus encore que le simple fait de pêcher ou non.

La Figure 17, qui isole les trajectoires de quelques familles typiques des « agriculteurs » et des « exploitants des ressources naturelles » montre bien des pratiques très contrastées, et des trajectoires qui ne se croisent pour ainsi dire jamais.

Le Tableau 16 permet de suivre plus aisément le parcours de ces familles. Un côté du tableau regroupe les familles les plus contaminées (Hg+), et l'autre les familles les moins contaminées. On trouve en ligne le code des familles et en colonne les saisons, de sorte que ce tableau représente le type d'exploitation de ressources par famille et par saison, en respectant le code couleur établi jusqu'à présent : orange pour les exploitants des ressources naturelles, jaune pour les opportunistes et vert pour les agriculteurs.

Figure 16. Représentation graphique des parcours intersaisonniers des familles

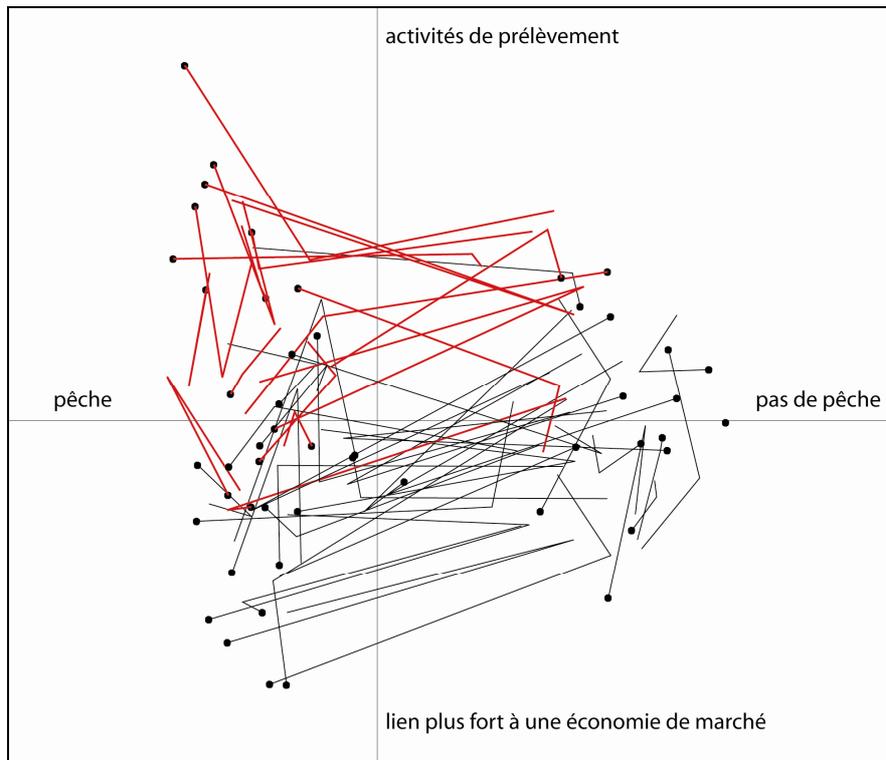


Figure 17. Trajectoires inter-saisonnnières de 6 familles « typiques » et de 3 familles « atypiques »

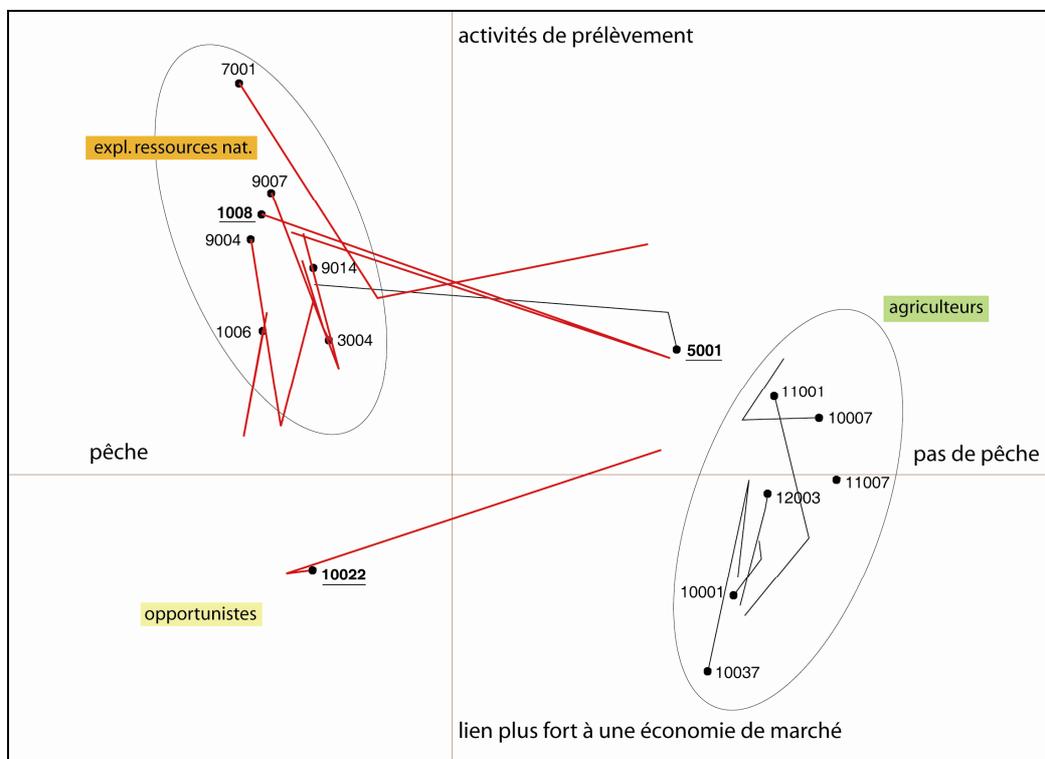


Tableau 16. Trajectoires intersaisonnères des familles

Hg+				Hg-			
cod.	saison sèche	début pluies	fin pluies	cod.	saison sèche	début pluies	fin pluies
1006				12007			
3004				12015			
7001				10009			
9004				13002			
9007				5001			
9014				5007			
1002				10005			
1008				13001			
3003				13006			
6001				13005			
15005				10001			
10026				12001			
14008				10038			
9001				13004			
14013				13018			
9006				10029			
10022				15003			
				11010			
				11011			
				13010			
				11006			
				15002			
				12002			
				10028			
				11015			
				15004			
				11017			
				10007			
				10011			
				10037			
				11001			
				11007			
				12003			

Légende

	Exploitants des ressources naturelles
	Opportunistes
	Agriculteurs

Les familles les plus contaminées : une exposition constante au risque ?

L'analyse du Tableau 16 révèle que la majorité des familles les plus contaminées sont exposées au méthylmercure de manière constante durant l'année. En effet, 11 familles sur 17 sont « exploitantes des ressources naturelles » au moins deux saisons sur trois. L'analyse des parcours saisonniers ne permet pas d'identifier une saison plus propice au développement de ces activités « à risque », on ne peut donc conclure à une saisonnalité de l'exposition.

Il apparaît néanmoins que la saison sèche, comme nous l'avons déjà mentionné plus haut, semble permettre de mieux identifier le niveau de risque auquel les familles s'exposent par leurs pratiques exploitantes.

Mais ce tableau permet aussi d'identifier des pratiques familiales dont les « irrégularités » sont surprenantes, comme la famille 1008 (en gras et souligné dans le Tableau 16 et dans la Figure 17), qui brusquement en novembre passe dans la classe des agriculteurs ; ou encore la famille 10022 (*idem*) qui, d'après ses pratiques, ne devrait même pas appartenir au groupe de familles les plus contaminées.

La trajectoire annuelle de la famille 1008 (famille de Don L., de San Marcos) est surprenante. En effet, en juillet et en mai elle appartient à la catégorie des ressources naturelles, mais en novembre ses pratiques changent au point de la faire basculer dans la catégorie « agriculteurs ».

Le profil de cette famille correspond à la classe des exploitants des ressources naturelles : elle ne diversifie pas beaucoup ses cultures et ses champs sont proches de son habitation (10 minutes). San Marcos étant la communauté la plus éloignée de Rurrenabaque, les fréquences d'achats de produits alimentaires ou de première nécessité sont faibles (1 à 2 fois par mois). En juillet et en mai, les membres de cette famille ont abondamment pêché et chassé, ainsi que travaillé dans la foresterie à leur propre compte. Ils correspondent donc bien à la catégorie des « exploitants des ressources naturelles ». Que peut expliquer ce changement de comportement brutal en novembre ?

Deux raisons principales sont mises au jour : 1) aucune activité de prélèvement n'a été relevée car « *no hay el que busca* » (il n'y a pas celui qui cherche) : la chasse et la pêche sont des activités essentiellement masculines or le chef de famille était absent depuis environ 2 semaines, recruté comme journalier dans la foresterie à 50 km en aval de San Marcos ; 2) cette absence incite les membres de la famille restés dans la communauté à développer d'autres stratégies de survie, comme la vente de quelques régimes de bananes dans la communauté voisine (Villa Fátima), leur permettant d'acheter des vivres dans une petite boutique de cette même communauté. C'est cette conjonction d'événements qui a contribué à propulser cette famille dans la catégorie des agriculteurs au mois de novembre.

Cet exemple soulève la question de la représentativité de la semaine précédant l'enquête, question qui s'applique d'ailleurs à l'ensemble des familles enquêtées ici : des

situations exceptionnelles peuvent contribuer à brouiller l'information collectée, d'où l'importance d'engager des discussions informelles avec les enquêtés, qui apportent un éclairage précieux sur des situations autrement ininterprétables. Néanmoins, ce passage dans la catégorie des agriculteurs témoigne tout de même d'un réel changement des pratiques familiales, donc peut-être du régime alimentaire de la mère et des enfants restés dans la communauté pendant ces deux semaines. Ce temps d'absence est relativement court, mais si ces migrations se répètent beaucoup, l'alimentation de la famille pourrait en être modifiée et, partant, son niveau d'exposition au méthylmercure. Cela montre aussi le bénéfice que l'on peut retirer d'une diversification des activités : cette diversification pourrait contribuer à réduire le risque mercuriel en certaines périodes de l'année.

La famille 10022 (famille de Don R. à Buena Vista) présente un comportement bien différent : comme on le voit dans le Tableau 16 et dans la Figure 17, elle ne devrait *pas* faire partie des familles les plus contaminées, ses pratiques saisonnières induisant une exposition très faible. Pourtant en juillet comme en novembre, dans la semaine précédant notre enquête, Don R. (le chef de famille) et son fils consacrent une large part de leur temps à la pêche, pêchant de grandes quantités de poisson qui sont en partie vendues. En novembre et surtout en mai, Don R. se dédie également à la chasse. Don R. est reconnu par les habitants de Buena Vista comme le pêcheur-chasseur de la communauté, et il déclare lui-même que son occupation principale est « la chasse et la pêche ».

Aussi, pourquoi cette famille ne figure-t-elle pas comme exploitante des ressources naturelles ? Il s'avère que ces pratiques de chasse et de pêche ne sont pas exclusives : la famille de Don R. recourt abondamment à la cueillette de fruits sylvestres, réalise fréquemment des achats alimentaires et de première nécessité (au moins une fois par semaine), enfin Don R. recourt régulièrement à la vente de sa force de travail comme journalier agricole ou forestier. Cette famille diversifie donc au maximum ses activités, les ressources naturelles figurant comme une option parmi tant d'autres.

Cet exemple constitue une exception remarquable dans notre échantillon, qui rend compte de l'intérêt du passage à un niveau d'analyse très fin, familial et individuel, pour comprendre les processus pouvant mener à des niveaux de contamination plus élevés. Ici, les types de pratiques saisonnières ne permettent pas de comprendre le lien entre exploitation des ressources et mercure ; seule l'analyse dans le détail des pratiques familiales éclaire les processus de contamination.

Les familles les moins contaminées : peu de pratiques à risque

Le Tableau 16 le montre, les familles les moins contaminées n'adoptent que peu les pratiques exposant le plus à la contamination. En effet 23 familles sur 33 (soit 70%) n'exploitent pas ou exploitent à un seul moment de l'année les ressources naturelles.

Toutefois 10 d'entre elles semblent adopter des pratiques à risque pendant deux saisons de l'année, dont 5 en saison sèche ; or nous avons vu que la saison sèche permettait de déterminer les pratiques privilégiées par les familles.

Un nouveau passage à l'échelle très fine de la famille s'impose, pour comprendre la richesse et la diversité des modes de vie, tout comme certaines limites de notre méthode. Nous prendrons l'exemple de la famille 5001 (famille de Don C., à Nuevo Reyes, apparaît en gras et souligné dans le Tableau 16 et la Figure 17).

La famille de Don C. présente de faibles niveaux de contamination mais semble pourtant adopter des pratiques à risque en saison sèche et en saison de *sur*.

Tout dans son profil légitime son appartenance à cette catégorie de pratiques : ses champs ne se situent qu'à 10 minutes de marche, où elle ne cultive que les cultures de base et uniquement pour la consommation. Nuevo Reyes se situant à environ 10 heures de *peque peque* de Rurrenabaque, cette famille ne réalise des achats que tous les 1 à 2 mois, en se rendant à Rurrenabaque, lorsque son stock de vivres s'amenuise. Don C. (le chef de famille) avait chassé dans la semaine précédant chacun de nos passages, en y consacrant 8, 9 puis 18h dans la semaine et travaille également dans la foresterie.

Mais Don C. ne pêche pas ! Pourtant Nuevo Reyes se situe sur les rives du Río Beni, et à 10 minutes à pieds d'un lac intérieur qui en principe regorge de poissons puisqu'il est connecté au Río Beni au cours de la saison des hautes eaux. Mais au cours d'une conversation informelle, Don C. nous a avoué ne pas aimer la pêche. Selon lui, la pêche est une perte de temps car elle monopolise de longues heures pour peu de résultats : « *no jala* », ça ne mord pas. L'étude des lieux de vie antérieurs pour cette famille indique qu'elle a toujours vécu sur les rives du Río Beni, en des lieux éloignés de centres marchands, donc incitant à se tourner vers les ressources du milieu comme moyen de subsistance ; ceci aurait pu favoriser une accumulation de mercure sur le long terme mais le niveau de contamination de la mère (3,5 µg/g) n'en révèle rien. Ce détachement de la pêche peut être une hypothèse forte pour expliquer la faible exposition de cette famille.

Il serait intéressant de connaître l'origine de cette perception de la pêche, mais le temps imparti pour la réalisation de ces enquêtes n'a pas permis d'explorer les représentations que se font les familles de leur milieu. Cet exemple atteste toutefois de l'importance d'une approche non déterministe des processus de contamination qui, s'ils semblent bien identifiés pour l'ensemble de la population, occultent des situations atypiques qui sont révélatrices des limites de notre étude, et de toute la complexité du phénomène de contamination qui mérite des approches réellement interdisciplinaires.

L'étude des variations des pratiques d'une saison à l'autre, sur cet échantillon de 50 familles, mène donc à plusieurs observations.

Globalement, les pratiques familiales sont fluctuantes dans le temps, puisque rares sont les familles qui demeurent au sein d'une seule classe statistique tout au long de l'année. Nous avons démontré qu'à ces pratiques, en toute saison, étaient associés des niveaux de risque différents : les « agriculteurs » et les « opportunistes » sont associés à une faible contamination, tandis que les familles qui privilégient l'exploitation des ressources naturelles sont plus contaminées. Ainsi, l'exposition à la contamination varie bien selon les saisons et les pratiques familiales.

L'étude des trajectoires intersaisonniers des familles les plus contaminées a permis de révéler une exposition relativement constante au cours de l'année : la majorité de ces familles adoptent des pratiques à risque au cours d'au moins deux saisons sur trois. Ce comportement inter-saisonnier semble bien mener à une contamination plus forte par le méthylmercure. Cependant ces parcours inter-saisonniers ne permettent pas d'identifier une saison en particulier qui concentrerait ces pratiques à risque.

Toutefois, comme nous l'avons vu, 11 familles sur 17 changent de catégorie statistique au moins une fois dans l'année, ce qui confirme bien que l'exposition est fluctuante dans le temps. L'exemple de la famille 1008 nous l'a bien montré : certaines pratiques, comme le déplacement du chef de famille, peuvent affecter le régime alimentaire d'une famille, donc contribuer à baisser le niveau d'exposition par la diminution de la consommation de poisson. Alors, nous pouvons nous demander si ces changements de comportements ont une incidence sur le niveau de contamination de ces familles. D'un côté il est possible que ces changements de comportements n'aient qu'une influence limitée car ils sont trop ponctuels dans l'année. De l'autre, il est également envisageable que ce soit précisément la variabilité de ces pratiques qui modère la contamination, qui sans cela serait peut-être plus élevée.

L'étude des trajectoires intersaisonniers des familles les moins contaminées a révélé que celles-ci adoptent majoritairement des pratiques à risque faible au cours de l'année. Étant donné l'échantillon de population plus important, il est possible d'identifier la saison sèche comme celle concentrant les pratiques à faible risque. En effet près de 80% des familles adoptent des pratiques à faible risque en juillet, contre respectivement 60% et 70% en novembre et en mai. Si ne nous ne pouvons conclure à une saisonnalité du risque sur l'ensemble des 50 familles, il se confirme une fois encore que la saison sèche est bien celle permettant de déterminer le plus nettement le lien entre pratiques exploitantes et contamination par le mercure.

60% des familles peu contaminées adoptent des pratiques considérées à risque au moins une fois dans l'année ; or nous avons vu dans les comportements inter-saisonniers des familles plus contaminées, qu'une saison peut suffire pour mener à une contamination plus élevée. Ce phénomène peut être interprété de différentes manières.

D'abord, ces pratiques sont trop ponctuelles et l'exposition n'est pas suffisamment constante tout au long de l'année pour créer un risque significatif (rappelons de plus que nos enquêtes ne reflètent que les activités de la semaine précédant notre passage). Ensuite, des incertitudes subsistent quant à l'actualité des données mercurielles : les pratiques observées au cours de cette enquête à passages répétés ne reflètent peut-être pas la contamination actuelle par le mercure, puisque les mèches de cheveux ont été prélevées par l'équipe biomédicale en 2004 et notre enquête a été menée en 2007. Si nous avons pu montrer un lien statistique significatif entre mercure et pratiques exploitantes pour la majorité des familles, certaines ont peut-être modifié leurs comportements en trois ans. Enfin, rappelons l'intérêt d'étudier les familles qui se situent justement dans ces situations floues, ou qui adoptent des comportements qui peuvent sembler surprenant. Se concentrer sur quelques exemples, se détacher des statistiques pour pénétrer dans le détail des pratiques au cours de différentes saisons, permet de mieux appréhender ces comportements (statistiquement) atypiques. La compréhension fine de ces familles « atypiques » met en lumière toute la complexité de l'exposition au méthylmercure, qui fluctue dans le temps et selon des décisions très individuelles.

Le retour sur les étapes de la construction de notre espace d'étude au fil des époques montrait un espace très en marge, mal intégré à l'espace national jusque dans les années 1990. Dans ce contexte, les villages étudiés sont donc relégués à un statut très « anecdotique ». Pourtant ils ne sont pas étanches aux bouleversements sociaux et spatiaux qui marquent la région à partir des années 1990, qui ont produit des inégalités remarquables sur notre espace d'étude : les mêmes structures spatiales sont invariablement révélées par les indicateurs choisis ici (de l'exploitation des ressources au mercure en passant par les informations plus globales d'accessibilité, de maillage et de population), et montrent que cet espace est soumis à des pressions inégales, à des forces inégales, à des logiques inégales. Dans la prochaine partie, nous expliquerons comment ces pressions, forces et logiques se combinent de manière différenciée dans l'espace, pour expliquer l'espace du mercure le long du Río Beni. Ce sont donc ces logiques spatiales de la contamination par le mercure que nous allons à présent expliquer.

Partie III. Les logiques spatiales de la contamination par le mercure

Dans la précédente partie, nous avons identifié des facteurs de risque de la contamination par le mercure. Nous avons vu que des pratiques de production, de prélèvement, d'échange de ressources, qui s'appuient de manière prioritaire sur les ressources naturelles, et qui s'accompagnent d'une plus faible intégration à une économie de marché, menaient à un niveau d'exposition nettement plus élevé. Nous avons bien confirmé que certaines pratiques pouvaient moduler le contenu de l'assiette, et certaines tendances spatiales ont pu être dégagées.

Dans cette troisième partie, nous nous attacherons donc à comprendre pourquoi des pratiques maximisant ou minimisant le risque mercuriel se sont développées en certains systèmes socio-spatiaux, et à différentes échelles de fonctionnement. Cette compréhension passe par deux échelles d'analyse. L'une plus globale, à échelle de l'ensemble de la zone d'étude et de ses deux sous-espaces identifiés (amont / aval), l'autre plus fine, qui plonge au cœur des communautés.

Une structuration spatiale des pratiques communautaires a été révélée. Nous savons que la zone du piémont voit se côtoyer des communautés aux pratiques très distinctes, qui mènent à des niveaux d'exposition contrastés. À l'inverse, la moitié aval de l'espace étudié révèle une certaine homogénéisation des pratiques et de la contamination par le mercure.

Alors, quelle force structure l'espace de telle manière ? Une hypothèse s'impose : la ville. Les communautés ont été envisagées jusqu'à présent comme des lieux individualisés. Or l'espace géographique est construit de lieux mais aussi de liens, et l'espace rural, même amazonien, peut difficilement être considéré sans ses relations avec un espace urbain, surtout dans un monde de plus en plus interconnecté. Notre tout premier voyage sur le terrain nous alertait déjà, lorsque que dans la communauté la plus éloignée (Villa Fátima) s'organisa une soirée cinéma avec téléviseur, lecteur DVD et générateur. Or ces relations peuvent permettre d'éclairer la dimension spatiale toute particulière des pratiques exploitantes. Intégrées à une économie de marché, les communautés tissent avec la ville des réseaux qui expliquent largement leur manière de générer, gérer et d'exploiter leurs ressources. La ville n'est pas uniquement une place marchande, elle est aussi lieu du pouvoir et les liens tissés avec le pouvoir peuvent influencer grandement sur la destinée des communautés.

Face à la ville, les communautés de la zone aval de notre espace d'étude sont confrontées à une contrainte forte : la distance. Comment s'adaptent-elles à cette distance ? Comment se maintiennent-elles dans une économie de marché ? La distance freine-t-elle également les liens politiques et institutionnels ? Comment cette distance finit-elle par homogénéiser les pratiques communautaires ?

Dans l'auréole périurbaine, la diversité des pratiques indique que toutes les communautés n'ont pas les mêmes relations avec la ville. Comment expliquer que certaines communautés se soient presque entièrement détachées de l'exploitation des ressources naturelles, et d'autres pas ? L'étude du fonctionnement des réseaux économiques et sociaux inégaux avec la ville permettent de répondre à cette question.

La ville peut donc être considérée comme source d'alimentation (par son marché), source d'information et d'innovation, source de pouvoir, que les communautés exploitent selon des modalités, des contraintes différentes qui agissent *in fine* sur l'alimentation. Mais quelle ville ? L'espace du piémont est faiblement urbanisé, néanmoins trois petites villes le structurent : San Buenaventura, Rurrenabaque, et en moindre mesure Reyes (qui ne se situe plus vraiment sur le piémont). Ces trois villes ont-elles le même poids sur la vie des communautés du Río Beni ? Rien n'est moins sûr. Nous verrons donc que seule l'une d'entre elles, qui s'est imposée comme lieu-ressource et polarise l'espace du Río Beni, détermine fortement les pratiques des habitants des rives du río : Rurrenabaque.

Cette polarisation ne crée-t-elle pas certains déséquilibres spatiaux ? En effet, à l'échelle périurbaine, nous avons vu comment les communautés de la périphérie de Rurrenabaque (Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor) semblaient former un ensemble homogène, tandis que les communautés de San Buenaventura (Eyiyuquibo, Capaina, Buena Vista et Altamarani) forment au contraire un espace très hétérogène. Aussi, ces deux villes structurent-elles leur espace périphérique de la même manière ? Les relations qu'elles entretiennent avec leur espace périphérique ne déterminent-elles pas la variabilité de la contamination ?

Cependant, si la nature des liens entre villes et communautés explique en partie les modes d'exploitation des ressources, il semble que les ressorts profonds de la consommation alimentaire se trouvent dans les *raisons* pour lesquelles telle communauté s'est engagée dans tel type d'exploitation des ressources, dans les *raisons* pour lesquelles telle communauté a tissé tel types de liens avec la ville ... ce qui influe finalement sur l'exposition de sa population au mercure. Ceci est particulièrement important dans un espace où les diversités s'observent à des échelles très fines. C'est donc au cœur des communautés que se trouvent les déterminants les plus puissants de l'exposition au mercure, où se créent de niveaux de vulnérabilités spécifiques.

Quels moteurs font emprunter aux communautés des chemins différents ? Il semble que la capacité de gestion collective communautaire d'une ressource constitue un déterminant

majeur, or cette capacité puise sa source dans l'histoire des communautés, dans leur situation géographique, dans leur capacité à s'ouvrir au monde extérieur et à s'adapter aux changements en cours dans un espace qui s'ouvre de plus en plus à l'espace national. La gestion collective d'une ressource, qui suscite donc la mobilisation des familles d'une communauté, empêche la dispersion des familles dans une multitude d'activités, dont la pêche, ce qui en un sens réduit l'exposition au risque mercuriel.

Comprendre l'exposition au risque mercuriel des communautés riveraines du Río Beni, c'est donc construire une géographie multi-échelles, construire des systèmes socio-spatiaux au fil de l'eau. Cela nous permettra alors d'offrir une vision à la fois globale et différenciée des systèmes pathogènes du mercure, propice à l'identification des « maillons faibles » du système, sur lesquels pourraient s'appuyer une politique de prévention et de lutte. Au terme de cette partie, nous pensons enfin discuter d'une éventuelle portée générale de ces résultats locaux, avec l'ambition d'identifier des indicateurs de vulnérabilité et de risque face au mercure.

III.1. L'espace du mercure différencié par la ville

En tête de notre espace d'étude, en tête de ce cours d'eau qui serpente du Sud au Nord, la ville de Rurrenabaque s'impose comme un élément fortement structurant pour les communautés. Son rayonnement est largement économique, mais également politique et social. La ville de Rurrenabaque constitue un élément fort dans l'espace des communautés, selon lequel elles s'organisent, produisent, commercialisent, échangent, tressent des réseaux.

Or les disparités de contamination par le mercure, et donc de production, de prélèvement et d'échange marchand des ressources, révèlent pour beaucoup les relations tissées entre les communautés et la ville. Des relations intenses feraient baisser l'exposition tandis que des relations plus lâches ou moins bien maîtrisées constitueraient un déterminant de l'augmentation de l'exposition.

Par relations intenses, nous entendons une fréquentation constante du lieu, dans le but de réaliser des échanges commerciaux, mais pas uniquement : la ville concentre quantité de ressources que les communautés exploitent de manières diverses, telles que le pouvoir politique, ou encore l'accès aux services de santé et de scolarité. Or la politique municipale a le pouvoir théorique d'aider les communautés dans leur aménagement et leur développement.

Il semble pertinent de scinder en deux notre espace d'étude. Cette scission se justifie par le fait que les communautés de l'aval, qui rejoignent la ville en 10 à 30 heures de bateau, développent des relations avec la ville très différentes de celles développées par les communautés les plus proches. Mais dans l'auréole périurbaine, où les contrastes s'exacerbent, force est de supposer que la distance à la ville ne peut expliquer à elle seule les liens entretenus avec celle-ci. Nous verrons que les pratiques exploitantes sont hautement révélatrices des niveaux de maîtrise des ressources qu'offre la ville, et des niveaux d'intégration ou de dépendance à celle-ci. Nous verrons que le mercure est également révélateur du pouvoir qu'exerce la ville sur son espace, en révélant des espaces à cohérence très variable.

III.1.1. Rurrenabaque, un pôle modeste mais structurant

L'espace étudié dans le cadre de ce travail de recherche est très faiblement urbanisé. Seules trois petites villes le marquent : Rurrenabaque, Reyes et San Buenaventura. Mais Rurrenabaque apparaît de loin comme la plus structurante.

Tout d'abord, Rurrenabaque s'est peu à peu imposée comme le centre urbain le plus peuplé de l'espace étudié. D'après les sources officielles, l'augmentation de la population a pendant longtemps été lente, passant de 2 000 à seulement 5 000 habitants entre 1976 et 1992. Mais sa croissance démographique s'accélère au cours de ces 10 dernières années : le recensement de 2001 dénombre 8 500 habitants et, en 2010, sa population est estimée à près de 14 000 habitants (Figure 18).

Les statistiques publiques disponibles ne permettent pas d'interpréter cette croissance, encore bien récente. Elle semble due en partie à l'explosion de l'activité touristique qui, créant de nombreux emplois et des besoins nouveaux, permet à la ville de se développer et de devenir de plus en plus attractive pour la population locale comme nationale. Cette croissance urbaine reste encore modeste comparée à d'autres grandes villes des basses terres boliviennes. Ainsi la ville de Cobija dans le département du Pando, au Nord de la Bolivie à la frontière avec le Brésil, serait passée d'une population de 3 600 habitants en 1976 à près de 48 000 en 2010. Néanmoins, la croissance de Rurrenabaque reste réelle, et le fait que plus de 50% de la population du *municipio* se concentre à Rurrenabaque peut constituer l'un des indices de son pouvoir attractif.

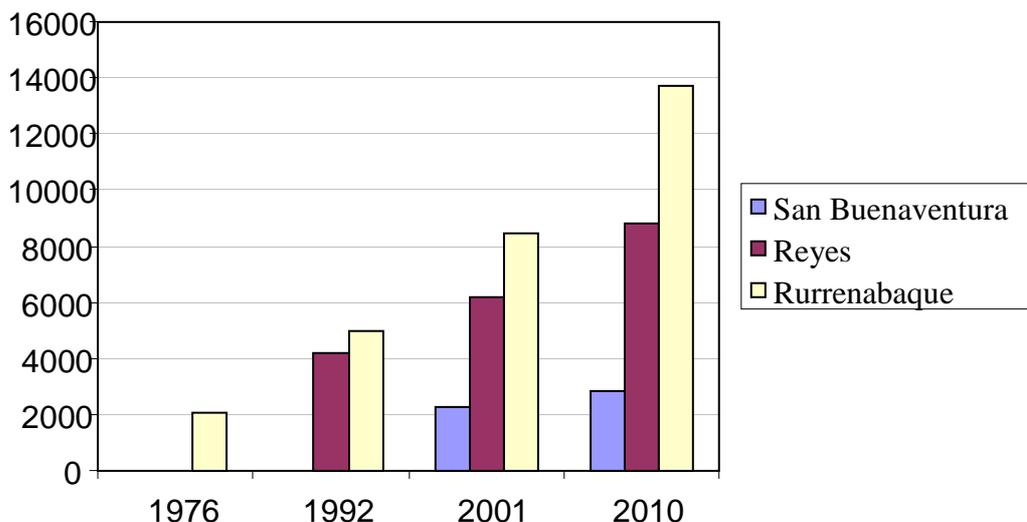
Moins de données sont disponibles pour les villes de San Buenaventura et Reyes, les deux autres municipalités qui administrent les communautés que nous étudions. Cependant elles sont suffisantes pour révéler à quel point Rurrenabaque forme le centre de l'espace du piémont. L'INE ne recensait que 2 264 habitants à San Buenaventura en 2001, tandis que l'estimation de l'année 2010 n'atteint pas 3 000 personnes ; Reyes comptait une population de 4 200 habitants en 1992, puis de 6 200 en 2001, et cette population est estimée à 8 800 habitants en 2010 (Figure 18, Tableau 17). Démographiquement, Rurrenabaque domine bien l'espace du piémont andin au Nord de La Paz et l'écart démographique qui la distingue des deux autres villes semble bien se creuser.

Tableau 17. Evolution de la population des villes de Rurrenabaque, San Buenaventura et Reyes entre 1976 et 2010

	1976	1992	2001	2010 (est.)
Rurrenabaque	2 052	4 959	8 460	13 725
San Buenaventura	2 264	2 864
Reyes	...	4 199	6 222	8 824

Source : INE

Figure 18. Croissance démographique de Rurrenabaque, San Buenaventura et Reyes entre 1976 et 2010



Source : INE

L'effet polarisant de Rurrenabaque ne s'exprime pas seulement dans les statistiques démographiques. Rurrenabaque est un point de rupture de charge sur les deux axes de transport transversaux : la route Yucumo-Ixiamas, le long du piémont andin, qui relie la région au reste du pays (dont La Paz essentiellement), et le Río Beni (Photo 15, Carte 5).

Les embarcations qui remontent le Río Beni pour relier tout autre point du pays (sauf peut-être la ville de Guanay, dans les Yungas, accessible par voie fluviale) accostent à Rurrenabaque pour décharger les marchandises et les voyageurs.

Puerto Motor, à quelques kilomètres en aval de Rurrenabaque sur la rive droite, constitue également un port très fréquenté (Carte 14). S'il n'existe pas de statistiques sur le trafic fluvial, nous savons que ce point est crucial pour le commerce du bois exploité en aval. Le bois débité en planches y est transbordé des bateaux aux camions, qui pour la plupart se dirigent vers La Paz.

Rurrenabaque est également un point de rupture de charge sur l'axe routier Yucumo-Ixiamas, mais pour beaucoup de véhicules, Rurrenabaque constitue une destination en soi et marque la fin du voyage. Les données du Service National des Chemins font état entre 2004 et 2007 d'une moyenne de 230 véhicules/jour empruntant l'axe Yucumo-Rurrenabaque au point de contrôle de Yucumo (dont plus de 30% de camions), ce qui représente un total moyen de 83 670 véhicules/an. Le nombre de personnes qui chaque jour, chaque semaine, font étape à Rurrenabaque pour se restaurer ou se reposer est donc important.

En revanche, San Buenaventura marque le point d'entrée dans un couloir sans issue, car la route du piémont ne mène nulle part au-delà d'Ixiamas (1 884 habitants en 2001). Une partie du trafic empruntant l'axe Yucumo-Rurrenabaque traverse le Río Beni grâce à un bac et

se rend vers Ixiamas (Photo 16), mais les données officielles n'en rendent pas compte, ce qui est révélateur du relatif désintérêt encore porté à cet espace confiné. Néanmoins, nous avons pu constater que le trafic sur cette route est essentiellement composé de camions transportant du bois et de véhicules de transport local permettant à la population de se déplacer ou de commercialiser sa production.

Reyes marque quant à elle un point de passage sur la route reliant La Paz (et les Yungas) à Riberalta, dans le Nord de la Bolivie. Mais le trafic est, pour plus de 50%, composé de voitures, jeeps et camionnettes en majorité liées aux allées et venues des voitures d'agences de tourisme entre Rurrenabaque et les très visitées pampas du Río Yacuma.

Photo 15. La route du piémont

À gauche : l'arrivée de la piste à Rurrenabaque (2004)

À droite : piste sortant de San Buenaventura vers Ixiamas (2004)



Photos : C. Tschirhart

Photo 16. Traversée de véhicules entre Rurrenabaque et San Buenaventura par le bac



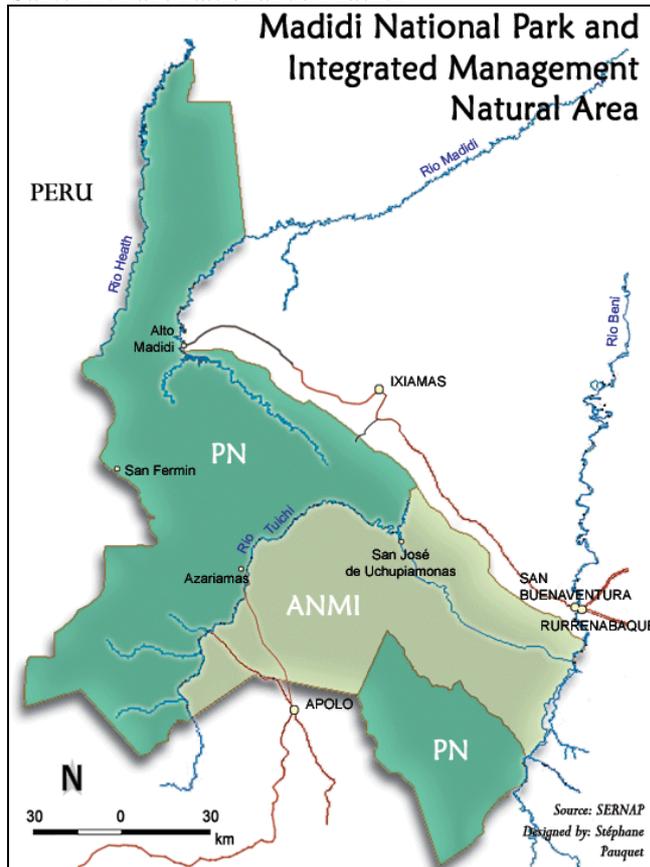
Photos : C. Tschirhart (2007)

En effet l'essor de Rurrenabaque est essentiellement dû au développement de son activité touristique. Rurrenabaque constitue une étape obligée pour la visite de deux aires protégées : le Parc National du Madidi⁴⁹ dans le département de La Paz (Carte 17), et les

⁴⁹ 1 895 740 ha de forêts protégées

Pampas de Yacuma⁵⁰ dans le Département du Beni (le point d'entrée dans ce parc est Santa Rosa del Yacuma, une petite ville située à 50 km au Nord-Est de Reyes). Alors que jusque dans les années 1980 un voyage à Rurrenabaque était réservé aux voyageurs les plus aventureux, le nombre de touristes recensés à Rurrenabaque, essentiellement grâce aux registres hôteliers (étrangers et nationaux confondus) serait passé de 20 000 en 2000, à 38 800 en 2004, enfin à 51 880 en 2008.

Carte 17. Parc National du Madidi



Ces touristes arrivent en partie par voie terrestre : 3 compagnies de bus effectuent un voyage quotidien entre La Paz et Rurrenabaque. Une autre partie voyage par avion : deux compagnies aériennes effectuent selon les saisons entre 3 vols par semaine et plus de 3 vols par jour entre La Paz et Rurrenabaque. Par voie aérienne, Rurrenabaque est également reliée aux principales villes des basses terres.

Le Plan de Développement Municipal de la ville de Rurrenabaque, dans sa partie diagnostic, informe que les touristes séjournent en moyenne 5 jours dans la zone, ce qui génère une demande forte en logements, produits alimentaires et biens de consommation divers. En 2007, Rurrenabaque comptait ainsi environ 25 agences de voyage proposant des tours dans les *pampas* (savanes inondées) ou dans la *selva* (la forêt tropicale), 25 hôtels, et

⁵⁰ 613 453 ha de savanes inondées et forêts le long du Río Yacuma

une vingtaine de restaurants destinés à une clientèle étrangère. Le tourisme est devenu le principal pilier économique de la ville, générant de nombreux emplois directs ou indirects

Ainsi, si le nombre de résidents est estimé à près de 14 000 habitants en 2010, la population de Rurrenabaque peut aisément atteindre les 20 000 habitants en haute saison (juillet et août), sans compter la population de passage non-touristique. Il existe donc une très forte demande alimentaire, à laquelle les communautés que nous étudions peuvent en partie répondre. Mais elles n'ont certes pas les moyens techniques ni la force de travail suffisants pour répondre intégralement à une telle demande, aussi une grande partie de la marchandise est-elle acheminée par camion depuis La Paz.

Les relations commerciales qu'entretiennent les communautés rurales avec Rurrenabaque atteignent leur apogée le dimanche, jour de marché (*feria*). Cet événement hebdomadaire rythme la vie des habitants de Rurrenabaque et des environs, et nombre de communautés périphériques sont désertées en fin de semaine. On vend ses produits, mais on en profite également pour acheter. Les prix sont généralement plus intéressants les jours de marché, les produits quelquefois même soldés (dans certaines boutiques le prix du litre d'huile est abaissé de 1 à 2 Bs⁵¹). Les prix des produits sont, en tout état de cause, plus facilement négociables au vu de la forte concurrence. On peut observer sur la Photo 17 le lieu-dit la « plage » de Rurrenabaque, recouverte de stands abrités sous des bâches bleues, où l'on vend vêtements, produits agricoles locaux et autres produits manufacturés. On distingue à droite le port de Rurrenabaque où accostent les embarcations provenant des communautés du Río Beni, et les navettes fluviales assurant le lien entre San Buenaventura et Rurrenabaque.

Photo 17. Le port et la plage de Rurrenabaque un jour de marché



Photo : C. Tschirhart (2007)

Rurrenabaque concentre également quantité de services de scolarité, de santé, d'administration et de loisirs, qui la transforment en un vrai lieu-ressource pour toute la

⁵¹ L'huile de cuisine est l'un des produits les plus couramment achetés par les familles étudiées, elle est considérée comme un produit de première nécessité. Le litre valait environ 12 Bs en 2007, aussi pour de petits revenus un rabais de 1 à 2 Bs sur un litre permet une économie appréciable.

population locale. La ville dispose d'un hôpital public, tout comme San Buenaventura et Reyes, mais aussi d'une offre en cliniques ou cabinets médicaux privés ou financés par des ONG supérieure à celle des deux autres villes. L'offre scolaire est également plus grande à Rurrenabaque, où sept établissements assurent un enseignement jusqu'au niveau lycée, contre trois à San Buenaventura⁵². Enfin, le nombre de commerces et leur offre à Rurrenabaque est sans commune mesure avec l'offre à San Buenaventura. On trouve à Rurrenabaque un marché central couvert ouvert tous les jours de la semaine (San Buenaventura n'en a pas) ; une rue où se concentrent une vingtaine de boutiques⁵³ spécialisées dans le commerce de vêtements, chaussures et bagagerie (nous ne sommes pas sûre qu'il y en ait à San Buenaventura) ; une trentaine de boutiques alimentaires (San Buenaventura en a à peine cinq) ; au moins une dizaine de centres d'appels et de centres internet (San Buenaventura n'a qu'un centre d'appel avec trois cabines téléphoniques) ; sans compter toutes les autres boutiques proposant divers produits manufacturés... Ce n'est pas un hasard si la rue parallèle au port de Rurrenabaque porte le nom de Rue du Commerce (*Calle Comercio*). La dissymétrie entre les deux villes est frappante.

Nous l'avons compris, Rurrenabaque constitue un centre particulièrement attractif au sein d'un espace très peu urbanisé, et les communautés que nous étudions n'échappent pas à son aire d'influence. Cependant les réseaux développés entre les communautés et la ville sont pour le moins hétérogènes. Ceci est en partie dû à leur situation contrastée face à la ville, puisque nous savons que les communautés de l'aval se situent à plus de six heures de *peque peque*, tandis que les habitants des communautés du piémont peuvent se rendre à Rurrenabaque par voie terrestre en moins d'une heure. Cela explique la scission de l'espace étudié en deux sous-espaces qui n'obéissent pas aux mêmes contraintes.

III.1.2. L'espace en aval : un espace lâche homogénéisé par la distance à la ville

La moitié aval de notre espace d'étude regroupe les communautés de Cachichira, Villa Fátima, Nuevo Reyes, Zoraida et San Marcos. Cet espace est soumis à des contraintes différentes de l'espace proche de la ville : très faible accessibilité aux marchés, aux services de santé, aux lieux du pouvoir politique, à l'éducation, ... Dans la partie précédente, nous avons fait le constat de son accessibilité unique par voie fluviale et du temps requis pour ce

⁵² <http://www.fam.bo> (site internet de la Fédération des Associations Municipales de Bolivie), 2008

⁵³ appelées *las casetas*, « les cabines »

trajet, ainsi que de sa très faible densité humaine rapportée à l'immensité des territoires communautaires. Cet ensemble constitue les marges de l'espace d'étude.

Or il semblerait que cet ensemble de contraintes, lié essentiellement à la distance à la ville, mène à une homogénéisation des pratiques, cela malgré les frontières administratives et institutionnelles qui traversent cet espace. Ces territoires administratifs et institutionnels, auxquels correspondent autant d'acteurs territoriaux, ne mènent visiblement pas à une hétérogénéisation des pratiques. Pourquoi et comment ces communautés se sont-elles adaptées à cet ensemble de contraintes et, surtout, en quel sens celui-ci influence-t-il leurs pratiques exploitantes ?

III.1.2.1. Une faible emprise administrative et institutionnelle

Bien que les cinq communautés dont il est question soient divisées par une frontière départementale (La Paz / Beni), renforcée depuis le début des années 2000 par une autre frontière institutionnelle (TCO Tacana 1 / TCO Tacana 3), les disparités relevées ne semblent pas avoir créé de différences majeures en termes de production, exploitation, commercialisation ou prélèvement de ressources. En effet, les institutions n'ont que très peu de présence et d'emprise sur ces communautés. Elles ont pourtant le pouvoir théorique de guider et de canaliser les activités communautaires. Les administrations peuvent en effet peser sur la destinée des communautés en réalisant des aménagements (chemins et ponts par exemple), les organisations soutenues par des ONG peuvent proposer des projets de développement durable.

La distance joue un rôle évident dans cette faible présence administrative et institutionnelle : il est moins aisé de tisser des liens sociaux solides avec les autorités ou les acteurs institutionnels lorsque la distance ne permet pas de se rendre régulièrement sur les lieux du pouvoir ni de fréquenter régulièrement les personnes-ressource. Dans les municipalités, qui sont de très petites villes, il est en effet très aisé de connaître les autorités et de se faire connaître d'elles, ce qui peut avoir un effet décisif lors des décisions budgétaires concernant les projets d'aménagement dans les communautés.

Or pour rejoindre leur chef-lieu, les communautaires éloignés doivent entreprendre un voyage long et coûteux qui ne peut être réalisé fréquemment. Ainsi en *rive gauche*, les communautés qui dépendent de la municipalité de San Buenaventura rejoignent le piémont en un peu plus de 12 heures de *peque peque* pour Cachichira et en un jour et demi pour Villa Fátima. Les communautés de la *rive droite* sont administrées par la municipalité de Reyes située à 30 km au nord-est de Rurrenabaque. Aussi au voyage par voie fluviale s'ajoutent environ 45 minutes de transport par voie terrestre (pour environ 10 Bs), ce qui constitue un second frein aux rencontres entre communautés et municipalité. Outre le problème de la

distance, il faut souligner que la municipalité de Reyes ne porte qu'un intérêt très limité à ces communautés du fleuve. En effet, l'économie de Reyes repose essentiellement sur l'élevage extensif de bovins⁵⁴. C'est le règne des grandes *haciendas*, des grands propriétaires terriens. De plus le gouvernement municipal est dominé par le MNR (Mouvement Nationaliste Révolutionnaire) parti de centre-droite depuis les années 1980 et opposé à la politique du président de gauche Evo Morales, peu enclin à reconnaître une légitimité aux populations indigènes. Ces deux entités (communautés et municipalités) qui, depuis la Loi de Participation Populaire, coopèrent théoriquement ont ainsi un niveau de relation encore faible.

Les *corregidores* comme les présidents d'OTB de San Marcos, Cachichira et Zoraida ne rencontrent les autorités locales que trois à six fois par an, à l'occasion des réunions organisées par les municipes pour l'élaboration et le suivi du Plan d'Opérations Annuelles (POA), au cours desquelles se décident les projets d'aménagement et les budgets accordés aux communautés. Les relations avec le gouvernement semblent donc cantonnées au strict minimum.

Les faibles fréquences des rencontres vont de pair avec des propos assez négatifs sur le gouvernement local, mais non dépourvus d'humour : « *lorsqu'ils ont un mauvais rêve ils viennent* » (habitants de San Marcos) ; « *il y a peu de coordination, ils apportent un petit peu d'aide vers la fin de l'année ou quand ils sont en campagne politique, et ensuite ils nous oublient* » (habitants de Zoraida) ; « *ils dorment beaucoup ! Ils disent qu'ils nous apportent de l'aide mais ils ne l'ont fait qu'une seule fois* », « *ils promettent mais ne font rien, c'est du pur bavardage* » (habitants de Nuevo Reyes). Ces paroles révèlent une vraie rupture entre les communautés et leur municipalité, en partie confirmée par notre entretien auprès des autorités de Reyes, qui connaissent à peine ces communautés, et ne les ont parfois jamais visitées. Cependant, ces autorités municipales sont souvent conviées à la fête anniversaire de chaque communauté, ce qui indique une certaine volonté de reconnaissance.

Les projets inscrits dans le Plan d'Opérations Annuelles (POA) des municipalités pour les communautés révèlent également l'état des relations avec la mairie. La plupart du temps, ce budget est destiné à l'amélioration des chemins de voisinage, à la création de réseaux d'eau potable ou électrique, à l'amélioration ou à la création de postes sanitaires ou d'écoles. Mais les projets réalisés par les municipalités révèlent des disparités fortes entre amont et aval.

Les communautés de la moitié aval, San Marcos, Cachichira, Zoraida, et Nuevo Reyes, paraissent les moins bien dotées. Ainsi, *San Marcos* n'aurait reçu, depuis l'existence de la Loi de Participation Populaire, qu'une radio de communication, quelques vaches et un taureau et un peu de matériel de construction pour l'école. Si le bétail est un beau symbole de l'économie principale de Reyes et pourrait presque passer pour une volonté de marquer le territoire municipal jusque dans ses confins, il n'en est pas moins totalement inadapté en ce milieu forestier et fluvial ! Les vaches paissent ainsi sur le terrain de football de la communauté et deviennent nuisibles, causant des dégâts matériels autour des habitations.

⁵⁴ 60% de la superficie du *municipio* de Reyes est recouverte de savanes inondables propices à cette activité

Zoraida a bénéficié d'un réseau d'eau potable et d'un budget pour la création et l'entretien de l'école. À *Nuevo Reyes*, les habitants ont également bénéficié d'un réseau d'eau potable et d'une école, mais leur demande d'amélioration du chemin débouchant à *Reyes* n'a jamais abouti. En 2007 la communauté a reçu en lieu et place une somme de 1 500 Bs qui leur a permis d'acheter une radio de communication.

Si la distance gomme donc les disparités administratives, elle semble également gommer l'influence des organisations indigènes et des ONG.

En effet en rive gauche, les communautés de *Cachichira* et *Villa Fátima* relèvent du Conseil Indigène du Peuple Tacana (CIPTA) et ont développé des contacts forts avec la Wildlife Conservation Society. Pourtant ces deux instances ne semblent guère agir sur les pratiques communautaires. Ici encore la distance constitue une contrainte majeure pour la communication avec le CIPTA et, surtout, la WCS est confrontée à une question difficile : comment développer une activité économique rentable à une telle distance du centre marchand de *Rurrenabaque* ?

Avec les fonds d'une fondation américaine, la Fondation McArthur, la WCS a lancé un projet de pêche commerciale à *Cachichira*, en fournissant à la communauté l'équipement nécessaire pour le développement de cette activité : un bateau, un moteur *peque peque*, un congélateur et un moteur générateur, des outils et un centre de stockage. Cependant ce projet n'en était encore qu'à ses débuts lors de nos derniers passages, aussi ne pouvons-nous pas établir de lien entre les pratiques communautaires et l'influence durable d'acteurs extérieurs sur l'exploitation des ressources. A *Villa Fátima* nous n'avons malheureusement que trop peu d'informations. Nous savons néanmoins que cette communauté était récemment sous la menace de sanctions de la part du CIPTA. En effet, comme nous le verrons plus bas, la foresterie constitue l'activité principale dans cette zone, mais elle n'est pratiquée ni légalement, ni selon des critères de durabilité, rompant ainsi avec les engagements de la TCO (com. pers. G. Miranda, WCS, 2010). Cela confirme bien le manque d'emprise de ces acteurs extérieurs sur les communautés de l'aval.

« *En la banda* », sur la rive d'en face, l'Organisation des Communautés Indigènes Tacanas de *Ballivián* (OCITB) ne s'est formée que trop récemment pour avoir déjà une quelconque influence sur les communautés de *San Marcos*, *Zoraida* et *Nuevo Reyes*. Mais nous savons déjà quels défis ils devront relever au sein de cette TCO en formation : quelle activité économique durable pourra être développée si loin de *Rurrenabaque* ?

San Marcos, bien avant que la TCO ne soit d'actualité, a peut-être trouvé une réponse grâce à *Armonía*, une association bolivienne travaillant pour la protection des oiseaux et de leur habitat. Sur le territoire de *San Marcos*, cette association a en effet découvert une espèce d'oiseau en voie d'extinction, le *mamaco* (*crax globulosa*). Afin de la protéger tout en permettant à la communauté d'en profiter, un projet d'éco-tourisme a été mis sur pied qui

représentera peut-être une alternative économique intéressante au vu du boom touristique que connaît la région.

Ainsi, les communautés de la partie aval de notre zone d'étude, situées à au moins une journée de voyage de leur municipalité, n'entretiennent que des liens très ténus avec leurs autorités administratives. Les municipalités semblent porter un intérêt très limité à ces communautés, ne leur fournissant que le strict minimum (en général une école et un professeur) ; de leur côté les communautés ne semblent pas attendre plus de soutien de la part des municipalités, ainsi que les discours désabusés ont pu le montrer. Par ailleurs, l'agriculture, la chasse, la pêche, la cueillette et la coupe du bois n'obéissent pas à des contraintes institutionnelles. Cette faible emprise de la part des institutions administratives, indigènes et non gouvernementales, permet de conclure que ces acteurs institutionnels extérieurs aux communautés pèsent très peu sur les choix d'exploitation des ressources, choix qui obéissent donc à d'autres forces.

III.1.2.2. La rentabilité de l'exploitation forestière

Les populations étudiées ici, où qu'elles soient et quelles qu'elles soient, ne sont pas auto-suffisantes. À des degrés divers, elles ont développé des besoins auxquels elles ne peuvent répondre d'elles-mêmes : produits de première nécessité (sucre, sel, huile, farine, savon, ...) et objets essentiels participant de leur mode de vie (vêtements, matériel de cuisine, couvertures, moustiquaires, matériel agricole, armes à feu et munitions pour la chasse, matériel de pêche, carburant, ...). À ces dépenses s'ajoutent celles liées au transport (privé ou non), à la scolarisation des enfants, à la santé. Ces besoins, qu'ils relèvent de la survie ou non, ne peuvent être couverts qu'en ayant recours à une ressource jusqu'à présent peu présente dans notre discours : les ressources en numéraire. Dans cet espace longtemps marginalisé au sein de la Bolivie, la population rurale paysanne et indigène acquiert ces ressources essentiellement par la vente de sa production (produits agricoles, poisson, viande de chasse, élevage) ou par la vente de sa force de travail.

Les villages de l'aval font donc face à des contraintes fortes compte tenu de l'importance de se procurer des ressources en numéraire et ces produits et objets manufacturés. En effet les produits de première nécessité sont de préférence achetés à Rurrenabaque car les prix pratiqués par les commerçants fluviaux sont nettement plus élevés. De plus, les possibilités de pratiquer une activité journalière salariée sont en théorie très faibles dans un espace si peu habité. Aussi cette population peut-elle sembler particulièrement marginalisée et exclue des circuits commerciaux engendrés par la ville.

En effet, la production agricole des villages de l'aval ne peut en aucun cas faire l'objet d'une commercialisation soutenue à une telle distance du marché. Ils ne peuvent pas répondre à la demande de Rurrenabaque. Cette distance fait logiquement gonfler les prix de transport, ce qui implique la production de grandes quantités afin d'amortir les prix du transport puis de dégager les bénéfices nécessaires pour la famille.

Un habitant de Zoraida⁵⁵ nous a révélé en détail ces difficultés. Pour vendre une part de la production agricole à Rurrenabaque, les habitants de la communauté doivent d'abord louer un moteur de bateau (ils n'en possèdent pas) à raison de 70 Bs/jour. 35 litres de carburant (à 4 Bs/litre en 2007) et 2 litres d'huile (à 25 Bs/litre) sont nécessaires pour remonter le Río jusqu'à Rurrenabaque. Cela représente donc un budget approximatif de 200 Bs. En 2007, un régime de bananes plantain s'achetait en moyenne 15 Bs à Rurrenabaque⁵⁶. Il est donc nécessaire de vendre 14 régimes de bananes plantain pour amortir le voyage, et au moins le double (donc environ 30 régimes de bananes) pour en tirer des bénéfices intéressants. Extraire de telles quantités est difficile à moins de se spécialiser très fortement dans cette activité, ce qui nécessite un budget de départ, un savoir-faire et une main d'œuvre importants. De plus, il va sans dire que seuls les produits agricoles les moins périssables peuvent être commercialisés dans de telles conditions : légumes et fruits s'abîmeraient trop rapidement en chemin.

Malgré le fait que le poisson soit présent en abondance aussi bien dans le Río Beni que dans les lacs intérieurs, sa commercialisation est difficilement rentable. Elle nécessiterait également une spécialisation forte, qui permettrait de pêcher de grandes quantités, pour couvrir les dépenses de transport sur les aires de pêche, de conservation du poisson (congélateur, générateur, carburant) et l'acheminement de la marchandise à Rurrenabaque. Là encore, il devient difficile pour ces communautés de répondre à la forte demande en poisson de Rurrenabaque.

Cependant ces populations ont su valoriser cette distance et l'ensemble de contraintes auquel elles sont confrontées, car elles ont en abondance ce que d'autres villages plus proches du piémont n'ont pas : de l'espace et des essences de bois précieux.

Les chemins d'exploitation sont peut-être le meilleur signe paysager de cette activité dans les communautés éloignées. Alors que la plupart de celles-ci ne sont pas accessibles par la terre, on y découvre des chemins très larges et dégagés. Les sentiers de chasse, ou les sentiers qui permettent de se rendre aux parcelles de culture, sont étroits et simplement entretenus par le passage répété de personnes équipées de leurs machettes (Photo 18 à gauche, à San Marcos en 2007). En revanche les chemins ouverts pour assurer l'exploitation du bois

⁵⁵ Zoraida se situe à 70 km et à environ 10 heures de *peque peque* de Rurrenabaque

⁵⁶ La banane plantain nous servira d'unité de mesure et de comparaison entre les communautés car il s'agit du produit agricole le plus communément vendu, d'après nos enquêtes

doivent permettre de laisser passer un *motocultor* (petit engin motorisé permettant de transporter les planches de bois du lieu de coupe jusqu'aux berges du río, Photo 18 au milieu), et sont souvent très larges (Photo 18 à droite, en 2007).

Photo 18. Sentiers et chemins dans les communautés de l'aval



Photos : C. Tschirhart (juillet 2007)

Les communautés de l'aval trouvent en effet une part importante de leurs ressources financières dans l'activité liée à la foresterie. Cette activité ne leur demande que peu d'investissements car les entrepreneurs forestiers, à la recherche d'essences surexploitées autour de Rurrenabaque, viennent prélever le bois sur leur territoire. Cette exploitation se fait contre paiements à la communauté en fonction de la quantité et de la qualité du bois coupé. Cela n'implique aucun déplacement ni investissement majeur de départ de la part des communautaires, qui trouvent par ailleurs en ce système l'occasion de vendre leur force de travail comme journaliers.

Si certaines de ces communautés sont encore très jeunes, il semblerait néanmoins que leurs habitants participent de ce système depuis suffisamment longtemps pour avoir développé un vrai savoir-faire et capitalisé des moyens afin d'exploiter le bois de manière indépendante, entre autres grâce à l'achat de tronçonneuses. Quand ces communautaires ne peuvent assurer le transport, faute d'embarcations suffisamment grandes et résistantes, ou équipées de moteurs, ils attendent donc le passage des transporteurs de bois après les avoir contactés par radio (Photo 19).

Photo 19. Chargement de bois sur la rive de San Marcos, transport sur le Río Beni



Photo : C. Tschirhart (2007)

Par ailleurs, de vraies stratégies sont développées afin d'attirer les commerçants potentiels : les communautés n'hésitent pas à baisser les prix du bois par rapport à ceux pratiqués dans la zone du piémont, voire à se livrer une concurrence à la baisse entre elles, pour inciter les forestiers à venir exploiter le bois chez eux.

L'exemple de la famille de Don N., à San Marcos, illustre bien notre propos. La foresterie est pour elle une activité rémunératrice essentielle. Les membres de cette famille exercent cette activité de manière indépendante ou en tant que journaliers.

En juin et en avril, le chef de famille et ses fils ont coupé un total de 5 400 pieds⁵⁷ de *cedro*⁵⁸ à leur propre compte et à proximité de la communauté (à environ une heure de marche). Le pied de *cedro* est vendu en 2008 à 1,50 Bs en moyenne. Sans nécessiter de dépenses majeures autres que le carburant nécessaire à la tronçonneuse, cette activité a donc rapporté 2 100 Bs en juin (pour une semaine de travail) et 6 000 Bs en avril. Ce sont des sommes importantes étant donné que le revenu moyen en Bolivie est estimé à environ 450 Bs/mois.

Par ailleurs, tout au long de l'année, quasiment tous les membres de la famille auront travaillé comme *journaliers* dans ce secteur d'activité. Les hommes ont travaillé soit en forêt (coupe, débit et transport du bois jusqu'aux bateaux) pour 30 et 40 Bs/jour, soit sur les bateaux transportant le bois jusqu'au piémont avec une paie journalière de 100 Bs. Ainsi, en juin, la famille entière (sauf la mère, chargée de l'entretien de la maison) est partie travailler 20 jours sur un campement forestier ; même la fille était engagée comme cuisinière et lavandière pour le campement. La famille a ainsi gagné 1 900 Bs en 2 semaines pour cette activité, qui s'effectue de la même façon sans investissements majeurs.

Ces communautés de l'aval sont peu soutenues par leurs municipalités, difficilement aidées par les ONG ou les institutions indigènes, en partie à cause de la distance à la ville. Mais cette forte marginalité leur laisse une grande marge de liberté, en l'absence de toute forme de surveillance. Les communautés ont su en profiter car l'exploitation forestière évoquée ici est tout à fait illégale. Face à la faiblesse des opportunités de revenus dans cet espace éloigné, la foresterie apparaît comme la seule vraie activité rémunératrice. Elle permet des revenus substantiels pour des investissements financiers, humains et temporels minimums, permettant la poursuite des activités de production agricole et de prélèvement nécessaires pour assurer une certaine autosuffisance dans un environnement si éloigné des marchés.

Cette situation, très classique, a été observée en Amazonie comme ailleurs. Ainsi Pinton et Empeaire (1992, p.699) expliquent en partie les déterminants de l'exploitation des

⁵⁷ 1 pied ≈ 30 cm x 30 cm x 2,5 cm

⁵⁸ *Cedrela fissilis*

ressources naturelles dans une communauté de onze ménages sur la rive du Río Negro, en Amazonie brésilienne :

« À Taperera, il nous est apparu évident que les caboclos privilégiaient dans l'espace et dans le temps, et ceci sans état d'âme par rapport aux conditions de reproduction de leur écosystème, les activités les plus rentables sur le plan économique et les plus confortables sur le plan des conditions de travail (sécurité par exemple). On peut seulement affirmer que les caboclos dominent parfaitement leur milieu quand il s'agit d'en exploiter économiquement un élément pour leur compte ou à la suite d'une demande extérieure, ce qui n'est pas synonyme d'adaptation. La chasse et la pêche jouent un rôle considérable dans l'alimentation familiale et les savoir-faire en matière d'appropriation de ces ressources sont bien dominés. Ce qui peut surprendre en revanche, c'est l'attitude prédatrice qu'adoptent les caboclos dès lors qu'un marché potentiel s'offre à eux. »

Effectivement, l'un des habitants de San Marcos nous révèle au cours d'un entretien au sujet de l'exploitation du bois : *« Les gens se sont habitués à ce travail. Pour produire un régime de bananes il faut attendre 3 à 4 mois ...Le bois, c'est plus rapide »*.

Cette logique fait également écho aux travaux de Péliissier en Afrique subsaharienne : *« Alors que la rationalité technique a pour objectif la croissance des rendements par unité de surface, la logique paysanne vise en premier lieu le revenu maximum par unité de temps. Dans toutes les situations où la terre n'est pas un bien rare, c'est la logique paysanne qui fait le meilleur calcul économique : la recherche du rendement ne paie pas parce qu'elle mobilise trop de travail, alors que la productivité maximale du travail est assurée par la consommation de l'espace. »⁵⁹*.

Ce système comporte toutefois des limites. L'exploitation du bois se fait quelquefois au détriment de l'entretien des champs, et peut-être même au détriment des autres activités de prélèvement telles que la pêche et la chasse.

À Zoraida, l'un des habitants nous apprend ainsi que déjà lors de son arrivée dans la communauté, il y a un peu moins de 10 ans, quasiment aucun des communautaires n'entretenait de champs suffisants pour nourrir leur famille. À San Marcos, nous avons eu l'exemple d'une famille payée par une autre pour entretenir son champ, signe du manque de temps disponible pour l'activité agricole, mais aussi d'une monétarisation avancée de la société communautaire.

Aussi pour se nourrir, cette population de l'aval dépend-elle beaucoup de réseaux économiques développés avec le centre marchand de Rurrenabaque. La marginalité de la zone aval, qui a mené au développement de l'activité forestière, a également mené ces communautés à tisser des liens économiques (mais pas seulement) forts avec la ville. Ces

⁵⁹ Texte de Schwartz A., compte-rendu de l'exposé d'ouverture du Professeur P. Péliissier au Colloque de Ouagadougou, 4-8 décembre 1978) : Maîtrise de l'espace agraire et développement – Logique paysanne et rationalité technique

communautés de l'aval sont en réalité fortement intégrées à l'économie de marché et l'espace aval est très lié à la ville de Rurrenabaque.

III.1.2.3. Des communautés tournées vers Rurrenabaque

Rurrenabaque s'impose comme le seul lieu d'approvisionnement en vivres à prix intéressants, car les prix pratiqués par les commerçants fluviaux sont élevés. Nous avons vu que les habitants de l'aval s'y rendent environ une fois par mois pour réaliser leurs achats, en quantité suffisante pour tenir jusqu'au prochain voyage. Grâce aux bénéfices tirés du bois, certaines familles (par exemple la famille de Don N. à San Marcos, déjà évoquée précédemment) ont même développé des petits commerces au sein des communautés, pour vendre les produits de première nécessité aux communautaires comme aux forestiers et voyageurs de passage. Si elles ne se rendent à Rurrenabaque qu'une fois par mois en moyenne, les quantités achetées par ces familles de l'aval sont donc très certainement bien plus importantes que celles achetées par les communautés voisines des villes.

Nos enquêtes ont également révélé que les familles de l'aval n'hésitent pas à scolariser leurs enfants à Rurrenabaque afin qu'ils y poursuivent leurs études après avoir complété le cycle d'études équivalent au primaire dans la communauté. Elles les confient à une partie de la famille résidant à Rurrenabaque, ou à des amis, ce qui révèle également un réseau social puissant tissé avec la ville. Cela est par ailleurs confirmé par les parcours de vie des familles : nombre d'entre elles ont vécu quelques temps à Rurrenabaque au cours de leur vie. Sur 30 chefs de familles ayant vécu à Rurrenabaque au cours de leur vie, la moitié provient de l'une des communautés de l'aval⁶⁰. Certaines y ont construit des maisons dans les quartiers périphériques, posant un pied dans la ville...avant quelquefois d'y poser les deux.

C'est précisément pour ces raisons que nous n'avons pu suivre toutes les familles sélectionnées dans le cadre de l'enquête à passages répétés. À Zoraida, l'une des familles avait définitivement émigré à Rurrenabaque pour cause de santé entre le début et la fin de nos enquêtes. Une autre famille avait une maison à Rurrenabaque, mais conservait également une maison au sein de la communauté et réalisait des allers-retours au gré des besoins, de sorte que nous ne l'avons rencontrée qu'une seule fois au cours des trois passages. À Cachichira, la majorité des familles avait émigré à Rurrenabaque. Les raisons données furent notamment l'éducation des enfants.

L'aire d'influence et l'effet polarisant de Rurrenabaque s'étendent donc jusqu'aux limites de notre zone d'étude. Plus encore : Rurrenabaque est réellement intégrée à l'espace de vie de ces communautés de l'aval, malgré la distance, puisqu'elle constitue un lieu

⁶⁰ 4 de San Marcos, 3 de Cachichira, 3 de Zoraida et 5 de Nuevo Reyes

fréquenté de manière très régulière et quelquefois pour des temps longs. Ceci met au jour une désarticulation majeure entre ces communautés et leur municipalité respective : les communautés ont intégré à leur espace de vie une ville qui ne les représente pas officiellement. Les possibilités d'actions coordonnées et cohérentes entre les différents acteurs de ces territoires sont donc nécessairement grandement réduites.

Ces communautés ont peu d'options pour accéder à des revenus loin de la ville et se sont tournées vers la plus rentable. Les autres ressources, difficilement commercialisables sans soutien financier, sont essentiellement réservées à la consommation familiale et deviennent presque vitales dans un contexte où les possibilités d'acheter sa nourriture sont très restreintes ; néanmoins le commerce du bois permet à ces familles de développer des réseaux avec la ville de Rurrenabaque, qui leur permettent de subvenir à leurs besoins par le marché. On peut même se demander de quel élément de leur environnement ces communautés dépendent le plus : les ressources naturelles ou les ressources urbaines ?

À proximité de la ville, les contrastes sont marqués. Les villages du piémont ne sont pas soumis aux mêmes contraintes et aux mêmes forces, et malgré la proximité à la ville leurs réponses apportées sont très diverses. Les pratiques exploitantes inégales dans l'auréole périurbaine révèlent des réseaux très distincts tissés avec la ville.

III.1.2. L'auréole périurbaine : un espace marqué par la diversité

À proximité de la ville les densités de population augmentent significativement et l'accès aux différentes ressources de la ville est nettement plus aisé puisque les habitants de ces villages peuvent s'y rendre en à peine plus d'une heure pour le village le plus éloigné. Pour autant, si l'éloignement à la ville semble homogénéiser les pratiques des communautés étudiées, la proximité semble génératrice de disparités. Autrement dit, le poids de la ville ne pèse pas de la même manière sur ces communautés proches.

Les communautés situées dans cette auréole périurbaine de 12 km de rayon (Eyiyokuibo, Capaina, Buena Vista, Altamarani, Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor) se distinguent l'une de l'autre sous bien des aspects, et jusque dans leurs rapports à la ville.

Ces disparités peuvent s'envisager sous deux éclairages différents : (1) une première dichotomie s'impose, qui oppose les villages spécialisés dans l'agriculture, aux autres ; (2) une seconde dichotomie est ensuite révélée, celle opposant la rive gauche à la rive droite, la périphérie de San Buenaventura à la périphérie de Rurrenabaque, deux villes dont l'influence sur l'espace et les sociétés environnantes est inégale.

III.1.2.1. Les villages d'agriculteurs sur le chemin de la ville

Rive gauche comme rive droite, à proximité des centres urbains, l'agriculture est une activité extrêmement rentable : les coûts de transport étant réduits, des bénéfices peuvent rapidement être dégagés. Mais les méthodes de production locale, non mécanisées, peu intensives, ne permettent pas de satisfaire toute la demande alimentaire de Rurrenabaque. De très nombreux produits sont ainsi acheminés par camion depuis La Paz. Néanmoins, la population rurale trouve à Rurrenabaque un moyen aisé d'écouler une part de production.

En effet le coût du transport est très rapidement amorti à proximité de la ville. Les jours de *feria*, le dimanche, les chauffeurs de taxis, pick-ups, 4x4 et autres minibus rayonnent depuis la ville jusqu'aux communautés alentour pour collecter passagers et marchandises et les acheminer vers la ville. Ils se rendent tout particulièrement au sein des communautés où la demande en transport est forte, comme à Buena Vista, Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor.

Un trajet avec marchandise coûtait 5 Bs/personne en 2007 ; or un régime de bananes plantain coûtait 15 Bs en 2007, aussi des bénéfices peuvent-ils être très rapidement dégagés avec un minimum de marchandise. Cela permet de commercialiser de petites quantités de produits agricoles, selon la production du moment, et surtout de développer la culture de légumes et fruits qui en 15 à 30 minutes de transport ne risquent pas de s'abîmer. Cela présente en outre l'avantage de pouvoir vendre sa production directement au consommateur, sans passer par des intermédiaires, ce qui permet de dégager plus de bénéfices encore. Mais quelques détails nous manquent pour pousser ce raisonnement, car nous ne savons pas si les villageois écoulent leur marchandise directement ou par l'intermédiaire de commerçants ayant des stands. Une étude plus poussée sur le marché dominical et les commerces de Rurrenabaque mériterait d'être menée.

Sans nécessairement emprunter les voitures, rappelons que les habitants de la périphérie peuvent également utiliser les mototaxis pour se déplacer à la ville avec une petite quantité de marchandise. Le trajet à moto coûte alors entre 8 et 15 Bs l'aller selon la distance.

La filière agricole est donc largement avantageuse pour les communautés proches de Rurrenabaque et accessibles par voie terrestre, grâce à des prix de transport réduits et un marché local dynamique. Pourtant, en périphérie de la ville, toutes les communautés ne se sont pas lancées dans l'agriculture malgré sa rentabilité apparente. Ainsi que nous l'avons déjà révélé, en rive gauche, les communautés tacanas de Capaina et Altamarani diversifient plutôt au maximum leurs activités, tandis que la communauté esse ejja d'Eyiyoquibo est spécialisée dans la pêche. Ce type d'exploitation des ressources ne répond donc pas uniquement à un simple critère de rentabilité, contrairement à l'exploitation du bois dans la

zone aval. Cette spécialisation dans l'activité agricole révèle en fait une maîtrise poussée des circuits de la ville.

En effet, les communautés d'agriculteurs sont les seules où l'on a pu observer une réelle organisation du transport de passagers et de marchandises entre la ville et la communauté. Des accords sont conclus entre chauffeurs et villageois, sur les horaires de passage le dimanche (aller et retour) ainsi que sur les prix. Par ailleurs, certains producteurs, cultivant en grande quantité, n'attendent pas dimanche pour vendre leurs produits : ils développent alors des réseaux avec certaines boutiques ou négociants locaux ou encore, comme nous le verrons plus bas, tiennent des postes au marché couvert de Rurrenabaque. Cela leur permet d'écouler leurs produits si nécessaire quotidiennement. Pour la livraison de quantités importantes et régulières, il est possible de louer en ville des véhicules avec chauffeur pour un montant compris entre 30 et 60 Bs selon la distance. Ici encore, les investissements peuvent être aisément amortis : seuls 2 à 4 régimes de bananes plantain suffisent pour amortir le trajet aller. La Photo 20 illustre ce propos : on y voit un minibus chargé de 20 à 30 régimes de bananes plantain dans la communauté de Puerto Motor, affrété exprès en semaine pour répondre à une commande de Rurrenabaque.

Photo 20. Minibus chargé de régimes de bananes à Puerto Motor



Photo : C. Tschirhart (2007)

Pour permettre à ces moyens de transport de pénétrer dans les communautés, les chemins de voisinage doivent cependant être suffisamment entretenus pour être praticables. Si les chemins sont en partie à la charge des communautaires, la municipalité joue également un rôle dans leur entretien. Or c'est justement à proximité de la ville, et tout particulièrement dans ces communautés d'agriculteurs, que des liens étroits ont pu être tissés avec le gouvernement municipal.

La fréquence des rencontres entre les communautés d'agriculteurs (Buena Vista, Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor) et les autorités municipales de Rurrenabaque est remarquablement élevée, de l'ordre de plusieurs fois par semaine, ce qui contraste très fortement avec les communautés de l'aval (3 à 6 fois par an). Le discours porté sur les autorités municipales est plutôt positif, ou en tout cas dénué d'animosité. Les termes

« coopération », « échanges », « association », ressortent dans les propos des dirigeants communautaires, montrant clairement qu'un dialogue s'est installé entre les parties. Le président de l'OTB⁶¹ de Buena Vista présente même ces échanges comme une nécessité, illustrant peut-être ici une vraie volonté d'interaction de la part de la communauté : « *Il faut y être en permanence* ». C'est une attitude qui a également été remarquée à Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor.

Dans le cadre du Plan d'Opérations Annuelles de la municipalité, ces communautés d'agriculteurs semblent bien accéder à des budgets plus importants que les autres communautés. Nous n'en connaissons pas les montants, mais ils permettent de créer ou d'améliorer les chemins d'accès : ainsi les communautés de Rurrenabaque ont réussi à se faire ouvrir un chemin de production pour écouler plus aisément leurs produits. Ces revenus permettent en outre d'investir dans de véritables projets de développement agricole, avec l'appui d'ONG, ce qui semble démontrer une certaine bienveillance de la part de la municipalité envers ces communautés, voire un intérêt. Nous pensons que l'effectif communautaire est une des raisons de ces investissements municipaux : Buena Vista compte plus de 200 habitants, et les trois communautés de Rurrenabaque comptent presque 500 habitants à elles trois en 2001. Ce poids démographique représente certainement un poids électoral non négligeable pour les mairies. Mais ces liens étroits sont également très révélateurs de la capacité de ces communautés à se faire valoir et à se faire entendre.

Ces contacts intenses entre communautés d'agriculteurs et ville peuvent encore s'expliquer par une véritable intégration des acteurs communautaires au pouvoir local. Ainsi l'un des habitants de Carmen Soledad siégeait au Conseil Municipal de Rurrenabaque au moment de nos enquêtes ; le dirigeant de cette même communauté jouait un rôle d'assistant technique au sein de la Commission de Développement Economique Local (CODEL⁶²) de Rurrenabaque. L'un des habitants de Puerto Yumani est même le filleul d'un politicien de Rurrenabaque.

Les liens politiques étroits avec les acteurs de la ville ne permettent pas seulement d'améliorer le réseau d'accès aux communautés. Ils semblent également permettre de développer de manière plus optimale les filières de production.

Pour permettre le bon fonctionnement des filières agricoles, des débouchés doivent être assurés. Or, ces communautés et notamment les communautés de la rive droite, ont justement fait en sorte d'assurer ces débouchés. Ainsi, plusieurs agriculteurs des communautés de Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor se sont organisés en association : l'ASPRONAR (l'Association de Producteurs Naturels de Rurrenabaque), une

⁶¹ Organisation Territoriale de Base

⁶² Instances développées par les gouvernements municipaux pour promouvoir le développement économique et social de la municipalité

association dont la mairie est particulièrement fière et qu'elle présente sur le site officiel de la ville de Rurrenabaque⁶³, destiné à un public de touristes (Photo 21). Il s'agit d'un projet de production agricole biologique, dont les produits (légumes et fruits essentiellement) sont vendus directement au marché couvert de Rurrenabaque, sans intermédiaires.

Photo 21. Présentation de l'Association de Producteurs Naturels de Rurrenabaque sur le site internet de la ville de Rurrenabaque

Productos de Rurrenabaque

ASPRONAR

Contacto: Marina Cuele

Dirección: Mercado Orgánico de Rurrenabaque, Calle Avaroa, entre Santa Cruz y Pando, a la izquierda del Mercado Municipal

e-mail:

Telefono:

Descripción: La Asociación de Productores Naturales de Frutas y Hortalizas Rurrenabaque ASPRONAR, cultiva productos agrícolas netamente orgánicos, como plátanos, paltas, yucas, arroz, papayas, cebollas y otras frutas y hortalizas orgánicas. Los productores de ASPRONAR ofrecen sus productos en el Mercado Orgánico de Rurrenabaque y a otros vendedores minoristas en la localidad.



[Volver a listado de Productos](#)

Source : <http://www.rurrenabaque.com.bo>

D'après nos entretiens, il n'apparaît pas clairement qui est à l'origine de ce projet agricole. L'actuel représentant de la CODEL, ancien maire de Rurrenabaque, s'en attribue en tout cas l'initiative. Il semblerait qu'il l'ait lancé dans le cadre d'un projet de sécurité alimentaire pour les communautés de Rurrenabaque. Carmen Soledad avait alors été choisie comme communauté-pilote, « *pour ses capacités d'organisation* », nous dit-on. D'après le dirigeant de Carmen Soledad, les ventes ne se réalisaient au début que les jours de marché (dimanche), mais devant le succès de l'opération, les producteurs ont pu obtenir de la part de la mairie des stands permanents au marché couvert de Rurrenabaque, dans un bâtiment accolé au marché, afin de mieux valoriser le caractère biologique, local et artisanal de la production.

⁶³ <http://www.rurrenabaque.com.bo>

Devant le succès de l'entreprise, Puerto Yumani et Puerto Motor ont souhaité intégrer le projet, ce qui donna naissance à l'ASPRONAR⁶⁴. Ce projet a été largement mis en œuvre par Yunta, une ONG bolivienne financée par la coopération espagnole (Ayuntamiento Madrid), puis encouragé par des financements allemands (la DED⁶⁵) et par le PNUD⁶⁶, pour permettre notamment le développement d'un projet parallèle de visites touristiques de ces communautés, tout ceci sous la bienveillance du gouvernement municipal.

Cette capacité à créer des liens forts avec les pouvoirs politiques de la ville semble donc bien aller de pair avec une certaine capacité à créer des liens avec d'autres acteurs institutionnels.

Ainsi, Buena Vista (en rive gauche, dépendant de la municipalité de San Buenaventura) constitue la communauté la plus liée au CIPTA (Conseil Indigène du Peuple Tacana), par le fait que l'un de ses habitants a occupé longtemps la fonction de Vice-président, avant d'en devenir le Président en 2008. Ce statut permet l'accès à de nombreuses informations qui, sans nul doute, peuvent bénéficier à la communauté d'origine du dirigeant. D'ailleurs, au vu de la quantité de projets qui ont été lancés ou sont encore à l'état de gestation à Buena Vista, cette communauté semble bien attirer l'attention des ONG souhaitant développer le secteur agricole de la région.

Il convient d'ajouter que ce monde d'agriculteurs en lien étroit avec la ville regroupe des réalités multiples.

Certains agriculteurs, notamment les agriculteurs colons, cultivent des parcelles de manière intensive pour produire en de très grandes quantités, qui trouvent alors preneur dans les boutiques de Rurrenabaque, de Reyes et même de La Paz. On trouve ainsi à Puerto Motor quelques familles, dont la taille et le nombre de parcelles cultivées dépassent de loin la moyenne locale, qui se sont spécialisées essentiellement dans la culture de tomates et bananes plantain, voire même de pastèques. Les pastèques partent par camions loués expressément pour La Paz où il existe un marché important pour ce produit. Les revenus hebdomadaires bruts de ces familles peuvent atteindre plus de 2 000 Bs.

Parmi les familles qui se sont lancées dans le projet d'agriculture biologique, des contrastes existent également. Certaines familles ont prospéré à tel point qu'elles doivent déjà recruter quasiment en permanence une main d'œuvre pour entretenir les champs ; elles transportent leurs produits chaque jour au marché biologique de Rurrenabaque, en louant une voiture. Par exemple, par semaine, la famille de Don M. à Carmen Soledad peut dégager des revenus bruts de l'ordre de 1 000 Bs. D'autres, encore à leurs débuts ou peut-être maîtrisant moins bien ces techniques agricoles, ne mettent de produits sur le marché qu'une à deux fois par semaine et dégagent ainsi des bénéfices nettement moins importants. C'est le cas de la

⁶⁴ Une quatrième en communauté a intégré l'association, Carmen Florida, située en amont de Rurrenabaque le long du Río Beni

⁶⁵ Deutscher Entwicklungsdienst

⁶⁶ Programme des Nations Unies pour le Développement

famille de Don A. à Puerto Yumani, qui d'après nos enquêtes ne dégagait un revenu brut que de l'ordre de 100 Bs/semaine.

Buena Vista, enfin, ne présente pas de pratiques aussi intenses du commerce de produits agricoles que dans les communautés de la rive droite. Buena Vista n'est pas organisée en fonction d'un marché précis, elle n'est pas structurée en association. Il semble que l'essentiel des revenus des familles au sein de cette communauté proviennent d'autres activités (qui n'impliquent pas pour autant l'exploitation des ressources naturelles), et que la vente de produits se réalise de manière ponctuelle, une fois les besoins de la famille couverts.

Nos différentes observations permettent de conclure à une réelle maîtrise des circuits de la ville de la part de ces communautés : des circuits commerciaux, des circuits politiques, des circuits institutionnels. Si leur mode de vie semble dépendant de cette ville, la ville ne les domine pas en ce sens que ces communautés semblent, en grande partie, maîtresses du chemin qu'elles ont emprunté. La spécialisation dans l'activité agricole leur fait emprunter le chemin de la ville car ces communautaires en connaissent beaucoup de rouages, et ont en partie investi les lieux : ils y scolarisent leurs enfants, y construisent des maisons (dont on ne sait plus quelquefois si elles sont les maisons secondaires ou principales), y entretiennent des réseaux familiaux, s'y soignent. La ville fait partie de leur espace de vie, sur une base presque quotidienne pour certains. D'ailleurs, la croissance de Rurrenabaque est telle à présent qu'il n'est plus à exclure que la communauté de Carmen Soledad fasse bientôt partie de l'espace urbanisé, de l'agglomération.

En revanche, les autres pratiques développées autour de la ville ne provoquent pas les mêmes processus d'intégration à la ville.

III.1.2.2. Les autres villages : des liens plus lâches avec la ville

Si l'exploitation agricole en zone périurbaine peut s'expliquer en partie par sa rentabilité économique, comment expliquer que les communautés de Capaina, Altamarani et Eyiyoquibo ne se soient pas lancées dans cette activité qui peut s'avérer très lucrative ? Pourquoi les habitants de ces trois communautés diversifient-ils plutôt leurs activités, accordant une place non négligeable à la vente de poisson ? À Eyiyoquibo, le facteur culturel joue bien entendu un rôle : nous avons déjà évoqué le mode de vie traditionnel des Esse Ejjas. Mais ce n'est pas là le seul processus permettant d'expliquer ces pratiques qui se distinguent des communautés d'agriculteurs. La diversification des pratiques d'exploitation des activités et le commerce de poisson révèlent en fait des liens plus lâches avec la ville.

Il convient tout d'abord de présenter succinctement les filières de la pêche à Rurrenabaque et à San Buenaventura, où il existe une demande extrêmement forte en poisson. Le tourisme y est pour beaucoup : en 2007, au moins vingt restaurants proposent du poisson sur leur menu. Mais la demande la plus forte se trouve ailleurs : à La Paz, à Santa Cruz ou encore à Trinidad. Un négociant de poisson à Rurrenabaque nous a affirmé expédier environ 75% du poisson stocké dans ses congélateurs à La Paz. Seuls 25% de la marchandise restaient dans l'économie locale. La filière commerciale du poisson est donc en grande partie gérée par des négociants.

On trouve à San Buenaventura et à Rurrenabaque plusieurs familles négociantes de poisson. Lors de nos entretiens, au moins quatre noms ont été cités de manière régulière. Ces négociants sont des intermédiaires importants dans le commerce du poisson à Rurrenabaque, car ils centralisent toute la production locale de poisson pour la redistribuer sur le marché national. Pour cela, ils emploient des pêcheurs locaux à temps plein. Ces pêcheurs partent en campagne de 10 à 20 jours sur le Río Beni, équipés de congélateurs et d'un générateur embarqués sur les bateaux et se rendent loin en aval de Rurrenabaque, là où la pêche sera la plus fructueuse. La communauté de San Marcos constitue en quelque sorte leur point d'entrée dans leur espace de prélèvement. Les quantités pêchées varient selon les saisons : en période de hautes eaux ces pêcheurs peuvent ramener 200 à 300 kg de poisson par campagne. En saison de basses eaux, ce chiffre grimpe facilement à 800 kg.

Cependant ces négociants achètent également du poisson aux particuliers qui viennent leur vendre le fruit de leur pêche. L'un des négociants, à San Buenaventura, nous apprend qu'en cumulant le poisson pêché par ses employés et le poisson qu'on lui apporte spontanément, il peut concentrer jusqu'à une tonne de poisson par semaine au cours de la saison sèche. Cette ressource est donc particulièrement convoitée à Rurrenabaque et San Buenaventura. Tous les acheteurs potentiels (négociants ou restaurants) soulignent l'importance de guetter l'arrivée de pêcheurs au port pour s'assurer une part de la marchandise avant qu'elle ne soit vendue. Sur la Photo 22, on peut observer l'arrivée à Rurrenabaque d'un bateau chargé de deux congélateurs remplis de poissons, fruit de plus de 10 jours de pêche, et les acheteurs potentiels réunis autour de l'embarcation.

Photo 22. Arrivée d'un chargement de poisson au port de Rurrenabaque



Photos : C. Tschirhart (avril 2007)

Certaines communautés proches de San Buenaventura et Rurrenabaque exploitent donc cette opportunité de commerce.

Les habitants d'Altamarani et de Capaina ne se sont pas pour autant spécialisés dans le secteur de la pêche. Ils diversifient beaucoup leurs activités, touchant à tout grâce aux nombreuses opportunités que leur offre leur environnement et la ville toute proche. Ils vendent les surplus agricoles produits, le surplus de la pêche, répondent si besoin est aux offres d'emploi dans la zone (journaliers agricoles essentiellement), ce qui leur permet de s'adapter aux offres et aux saisons beaucoup plus aisément que les populations de l'aval. La demande de poisson étant forte à Rurrenabaque c'est donc l'une, parmi d'autres, des ressources qu'ils exploitent. Il s'agit essentiellement d'une pêche de proximité, qui selon la chance permet de produire un surplus qui est alors immédiatement vendu à Rurrenabaque ou San Buenaventura. Les poissons sont triés. Les plus petits et les espèces à moindre valeur commerciale sont consommés au sein de la famille tandis que les plus gros, et les espèces à plus forte valeur commerciale (les piscivores le plus souvent) sont réservés à la vente. Au gré des opportunités de vente et des plus offrants, cette population vend son poisson alternativement aux restaurants, à la *feria* de Rurrenabaque ou aux négociants. Ses activités sont donc très nettement déterminées par la présence proche de la ville, mais les réseaux ainsi constitués sont plus lâches et moins structurés que ceux développés par les communautés d'agriculteurs. Ainsi, du fait de cette faible structuration des réseaux, chacune des trois communautés évoquées ici (Eyiyuquibo, Capaina et Altamarani) a son individualité.

Ces liens plus lâches peuvent d'abord se lire dans la nature des chemins qui relient ces communautés à la ville.

Altamarani, n'est accessible que par voie fluviale et très exceptionnellement par voie terrestre (cf. II.2.3.1.). Pourtant, elle n'est pas plus éloignée de San Buenaventura, que Puerto Motor ne l'est de Rurrenabaque, sur la rive droite. Puerto Motor est pourtant accessible par une large piste. À *Altamarani*, les communautaires ne se déplacent à Rurrenabaque qu'en bateau. *Capaina*, située aux portes de San Buenaventura, est en réalité peu accessible par voie terrestre et les véhicules, à l'époque de nos enquêtes, ne pouvaient pénétrer jusqu'à la communauté. Les communautaires doivent généralement parcourir 2 km à pied pour rejoindre la piste principale, où ils peuvent attendre le passage d'un véhicule ou poursuivre la route à pied jusqu'à San Buenaventura (près de 4,5 km, Carte 14). Souvent, la voie fluviale est préférée à la voie terrestre pour rejoindre la ville.

Eyiyoquibo représente un cas quelque peu particulier, puisqu'elle est la communauté la plus accessible de toutes, située juste en bordure de la piste principale. Pourtant, ce lien physique n'entraîne en rien des liens sociaux plus forts avec la municipalité. *Eyiyoquibo* est considérée comme une Organisation Territoriale de Base urbaine. Elle a donc le statut de quartier dans la ville de San Buenaventura, mais constitue le quartier le plus marginalisé de la ville, à plus de 3 km du port. *Eyiyoquibo* ressemble à s'y méprendre à un ghetto mal doté par les pouvoirs publics et mal intégré à la ville, où se concentre une population indésirable (les *Esse Ejjas*).

La diversification des ressources et la commercialisation du poisson reflètent également des liens très distendus avec la municipalité.

En effet les trois communautés en question, *Altamarani*, *Capaina* et *Eyiyoquibo*, pourtant géographiquement proches du lieu du pouvoir municipal, semblent assez faiblement intégrées au territoire municipal de San Buenaventura : les dirigeants de *Capaina* et *Altamarani* affirment ne rencontrer les autorités locales que deux à trois fois par an, lors des réunions décidant du Plan d'Opérations Annuelles pour la municipalité. Ces relations sont donc minimales et du même ordre que celles qu'ont les communautés de l'aval avec leurs propres municipalités. Les habitants d'*Altamarani* expriment d'ailleurs un grand manque de confiance envers les autorités (« *tout l'argent qu'ils reçoivent va dans leurs poches* ») et semblent peu informés de leurs droits dans le cadre de la Loi de Participation Populaire (« *on ne comprend pas bien comment ça fonctionne* »). Les investissements réalisés par la ville dans le cadre du POA semblent assez dérisoires comparés à ceux réalisés dans les communautés d'agriculteurs. Lors de nos enquêtes, ils se sont matérialisés dans des travaux d'amélioration de l'école à *Altamarani*, et dans la fourniture du matériel nécessaire à la construction d'un pont pour *Capaina* (les habitants étaient chargés de le construire). *Eyiyoquibo* semble tenter de participer à la vie politique de San Buenaventura, en assistant à des réunions et ateliers municipaux, mais nos entretiens ont révélé que la compréhension des objectifs de ces réunions n'était pas totale. De plus, malgré le fait qu'elle soit considérée comme quartier de

San Buenaventura, Eyiyoquibo ne disposait que de quelques robinets (financés par l'ONG Care) et d'une latrine pour tout le village en 2007.

Ces faibles liens politiques avec la ville s'accompagnent de liens relativement faibles avec les institutions non gouvernementales.

Les populations *de Capaina et d'Altamarani* indiquent qu'elles interagissent avec le CIPTA (l'organisation indigène tacana à laquelle elles sont affiliées) tous les deux à trois mois environ, le plus souvent à Tumupasa⁶⁷, dans le cadre d'ateliers de formation ou de réunions concernant le fonctionnement interne du CIPTA. Les liens entre ces communautés et leur Conseil représentatif sont donc bien établis, mais demeurent relativement faibles, ou en tout cas aussi fréquents que ceux établis avec la municipalité. De plus, hormis le CIPTA, la présence d'ONG dans ces communautés était extrêmement faible à l'époque de nos enquêtes. À *Capaina*, un projet de vente d'objets artisanaux ne touchait qu'une seule famille ; à *Altamarani*, la WCS, grâce à l'appui financier d'une fondation américaine, a tenté d'aider au développement de la filière pêche par le don d'un bateau avec moteur *peque peque*, d'un jeu d'accessoires pour l'entretien du bateau et la construction d'un centre de stockage pour le matériel⁶⁸. Mais, selon nos entretiens, ce nouveau matériel ne semble pas avoir influencé les pratiques de pêche habituelles.

Eyiyoquibo s'insère dans un réseau d'aides étrangères, mais majoritairement de nature religieuse. Le terrain d'Eyiyoquibo, une parcelle de 10 ha, a été acheté par des missionnaires de *Tribus Nuevas (New Tribes Mission)*, une mission protestante nord-américaine dont le but est d'évangéliser les peuples « tribaux » les plus isolés dans le monde entier. Des contacts très réguliers sont entretenus avec l'église évangélique de Rurrenabaque *El Faro*, qui lors de notre dernier séjour sur le terrain était sur le point de construire une église dans la communauté. Un des habitants d'Eyiyoquibo est d'ailleurs devenu le pasteur de sa communauté. D'après notre entretien avec l'OTB d'Eyiyoquibo, un lien existe également avec l'ONG Caritas, mais nous n'avons pas pu obtenir plus de détails. Depuis fin 2007, Eyiyoquibo est affiliée à la Centrale des Peuples Indigènes de La Paz (CPILAP⁶⁹), « pour nous aider avec des projets », affirme l'OTB. Eyiyoquibo est donc bien insérée dans un réseau d'organismes d'aide, cependant l'influence de ces derniers sur les pratiques communautaires nous a semblé très limitée, aussi par le fait que leur présence au sein de la communauté est très récente.

⁶⁷ à 50 km au Nord-Ouest de San Buenaventura, village accueillant le siège du CIPTA

⁶⁸ L'un des grands projets récemment mis en place par la WCS, vise justement à développer le commerce du poisson dans six communautés de la rive gauche du Río Beni, grâce à l'apport en capitaux matériels et financiers. Une association de pêcheurs tacanas fut fondée en 2005 pour coordonner les campagnes de pêche et encourager une gestion durable et intégrée de la ressource poisson. Les communautés de l'aval furent dotées de deux congélateurs et d'un générateur afin de conserver le poisson jusqu'à sa vente (ce qui permet de réaliser plus de bénéfices que s'ils étaient vendus séchés et salés), d'un bateau avec moteur *peque peque*, et d'un jeu d'accessoires pour l'entretien du bateau. Capaina a été exclue du projet, peut-être pour sa trop grande proximité à la ville ; pour les mêmes raisons, Altamarani ne reçut pas de congélateurs et de générateur.

⁶⁹ Organe fédérateur de toutes les organisations indigènes du Département de La Paz, le CIPTA y est également affilié.

Les réseaux économiques développés pour le commerce du poisson revêtent donc des formes multiples, qui reflètent la plus ou moins grande autonomie de ces communautés. Cette autonomie contraste avec les liens d'interdépendance forts que les agriculteurs établissent avec la ville et ses acteurs. Comme nous allons le décrire ci-dessous par trois exemples, le commerce du poisson peut être très lucratif, peu contraignant, ou au contraire un facteur de vulnérabilité s'il n'est pas accompagné d'une certaine diversification des activités.

À Capaina, la famille de Don W. a pu réaliser au mois de mai 2008 une campagne de pêche pour son propre compte. Elle disposait en effet déjà de son propre matériel : bateau, moteur, congélateur, générateur. Seul l'un des membres de la famille a réalisé cette campagne. Parti pour quatre jours à proximité de la communauté de San Marcos, il a pu pêcher 75 kg de poisson, vendus directement sur le port de Rurrenabaque le jour de marché, à 17 Bs/kg, dégageant ainsi un revenu brut de 1 275 Bs. Sachant qu'il faut compter au moins 400 Bs d'huile et de carburant pour réaliser cet aller-retour, les bénéfices estimés de cette campagne de pêche sont de l'ordre de 900 Bs. Pendant ce temps, le chef de famille a pu se consacrer à la pêche et à la chasse pour la consommation familiale à proximité de la communauté, et la famille a pu vendre, au marché de Rurrenabaque, 10 régimes de bananes et 200 pamplemousses, gagnant au total 180 Bs.

La diversification des activités et la pratique indépendante de la pêche semblent donc largement avantageuses, mais elle n'est possible qu'au prix de la constitution d'un capital important, qui est loin d'être partagé par toutes les familles de la périphérie urbaine.

À Eyiyoquibo, en mai 2008, la famille de Don G. est partie en campagne de pêche pendant environ 3 semaines. Elle n'avait ni le matériel ni le capital nécessaires pour partir de manière indépendante. Don G. s'est donc fait engager par l'un des négociants de poisson de San Buenaventura, qui lui a fourni un bateau et un moteur, ainsi qu'un congélateur et un générateur. Mais les vivres et le carburant sont restés à la charge de la famille. Le but du voyage pour cette famille était de pêcher une quantité suffisante pour se permettre l'achat d'un moteur *peque peque* d'une valeur de 500 Bs. À son retour, Don G. avait pêché 62 kg de poissons, qu'il s'est vu obligé de céder à ce négociant à raison de 8 Bs/kg (des poissons habituellement vendus à environ 15 Bs/kg, voire plus). Don G. a donc gagné une somme de 496 Bs en 3 semaines (près de 500 Bs : un hasard ?), somme immédiatement investie dans l'achat du moteur et laissant la famille sans aucune marge permettant l'achat de produits alimentaires. Elle n'avait guère le pouvoir de négocier le prix du poisson.

Ainsi, si la demande en poisson est importante à Rurrenabaque et San Buenaventura, les pêcheurs de l'auréole périurbaine peuvent se trouver dans une situation de vulnérabilité s'ils n'ont pas eux-mêmes les moyens d'aller chercher la ressource poisson plus en aval. Ils en appellent alors à l'aide de négociants de poisson, qui leur fournissent le matériel et les vivres nécessaires pour partir en campagne. Ces pêcheurs se doivent ensuite de rembourser ces

avances, en poisson ou en force de travail. Cette pratique courante, qui ne se cantonne pas uniquement au secteur de la pêche, porte un nom, l'« *habilitación* » : elle consiste à avancer le capital, le matériel et les vivres nécessaires à ces pêcheurs afin qu'ils pratiquent leur activité... Elle consiste à les habiliter à pêcher. Cela crée une situation de dépendance forte envers ces négociants, qui en pratiquant ce système d'endettement maintiennent une main d'œuvre à bas prix sous leur coupe. Ces populations sont alors « *enganchadas* », littéralement « accrochées ». Si les habitants de Capaina en diversifiant leurs ressources sont moins vulnérables face à cette pratique, les populations Esse Ejjas y sont particulièrement soumises car, comme nous l'avons déjà vu, elles diversifient très peu leurs activités.

À Altamarani, la communauté la plus éloignée de Rurrenabaque, nous avons observé une troisième forme d'exploitation du poisson. Cette communauté semble jouir d'une localisation idéale à la fois pour la pêche et pour sa commercialisation. Nos enquêtes et entretiens ont révélé que ce secteur du Río Beni, compris entre Altamarani et Puerto Salinas, semble particulièrement poissonneux. En effet des habitants de la ville, mais aussi d'autres communautés du fleuve, se rendent en ce lieu pour pêcher. Aussi, à Altamarani, les dépenses nécessaires pour avoir accès à cette ressource sont extrêmement faibles. De plus, les dépenses pour rejoindre Rurrenabaque sont facilement amorties : nous avons estimé qu'environ 4 kg de poisson suffisaient à couvrir le prix de l'aller. La pêche monopolise donc peu de temps, ce qui permet aux hommes de se consacrer à d'autres activités et ainsi à diversifier leurs ressources. Cet état de fait est parfaitement résumé dans cette phrase issue de l'un de nos entretiens : « *quand on se fatigue du travail au champ on va pêcher un moment* ». Ce côté récréatif de la pêche se retrouve particulièrement chez les enfants, qui en saison sèche passent beaucoup de temps à pêcher depuis le port de la communauté et contribuent également à l'alimentation de la famille.

Les communautés périurbaines caractérisées par la diversification de leurs activités et par la commercialisation du poisson ont un rapport à la ville bien différent de celui décrit pour les communautés d'agriculteurs. Les liens tissés avec la ville sont bien plus distendus, dépendant de logiques individuelles plutôt que collectives. C'est ainsi que les communautaires peuvent se disperser dans plusieurs activités, dont la pêche à des fins commerciales : ces villages ne sont pas guidés, canalisés, orientés par des acteurs allogènes tels que la municipalité ou des ONG, ce qui leur confère une assez grande autonomie. Ils entretiennent donc avec la ville des réseaux économiques forts⁷⁰, mais des réseaux politiques très lâches, ce qui n'est pas sans rappeler la relative liberté d'action des communautés de l'aval.

⁷⁰ à l'image des autres communautés périurbaines, ils réalisent également leurs achats tous les dimanches à Rurrenabaque

À l'échelle périurbaine, les relations avec la ville se diversifient. La spécialisation agricole, extrêmement rentable dans la périphérie de Rurrenabaque, ne semble pouvoir être atteinte qu'au prix d'une forte intégration sociale et spatiale à la ville, grâce à l'intégration de réseaux politiques, grâce à l'utilisation d'organisations non gouvernementales, des instances qui ont le pouvoir et les moyens de former, d'informer, d'investir, de planifier, de lancer des projets et ce en fonction d'une demande. La spécialisation dans l'agriculture révèle un savoir-faire de la part de ces communautés, en termes de maîtrise des dynamiques politico-institutionnelles émanant de la ville : ces communautés connaissent les rouages administratifs locaux, maîtrisent la politique municipale et savent capter l'attention des acteurs allogènes qui leur permettent de se développer comme elles l'entendent.

En revanche, les communautés où l'on a pu observer une diversification des activités et une commercialisation du poisson entretiennent des liens bien plus distendus avec les acteurs allogènes qui pourraient peser sur leurs pratiques exploitantes. Ainsi, la municipalité a bien le pouvoir théorique d'entretenir les chemins de voisinage, les ONG ont le pouvoir de développer des activités économiques qui orienteraient les pratiques familiales. Or ces communautés « diversificatrices » ou de pêcheurs ne recourent pas à ces instances de pouvoir. Nous serions tentés de conclure à une marginalisation des ces populations de la part des autorités locales, pourtant il semblerait que les origines de ces liens distendus ne proviennent pas nécessairement d'un processus de discrimination volontaire.

Les résultats de recherches menées par Pinton et Emperaire (1992) offrent une explication intéressante de choix d'activités. Les auteurs, en étudiant la crise du système de l'extractivisme⁷¹ en Amazonie brésilienne, écrivent que : « *La nature de la combinaison des activités traduit des stratégies multiples qui affichent dans la majorité des cas un projet d'autonomie de la part des caboclos : refus de la subordination à un patron. L'agriculture permet en partie d'échapper à ce rapport social car elle est synonyme de sécurité alimentaire.* » (p.691). C'est notamment le terme de « projet » qui attire notre attention dans cette citation. Il semblerait effectivement que, le long du Río Beni, certaines communautés (les communautés d'agriculteurs) aient développé des stratégies d'alliance avec des acteurs de pouvoir pour développer des projets agricoles. D'autres communautés au contraire développent des stratégies très différentes pour assurer leur survie et leur développement, qui ne passent pas par le recours à des instances de pouvoir pour développer un projet, mais plutôt par la diversification des activités qui ne semble pas les rendre plus vulnérables pour autant ; au contraire, ils semblent sous certains traits presque plus autonomes que les agriculteurs... sauf si les activités ne sont pas diversifiées, comme c'est le cas à Eyiyoquibo. La faible diversification et les faibles liens avec des acteurs allogènes semblent pouvoir mener à une dépendance plus forte de négociants peu scrupuleux.

⁷¹ « Le terme *extractivismo*, pour lequel est proposé extractivisme en français, désigne au Brésil l'ensemble des activités d'extraction des produits naturels, d'origine végétale ou minérale. Il se différencie de celui de collecte par sa finalité uniquement marchande. » (Pinton et Emperaire, 1992, p. 685)

Si ces villages ne maîtrisent pas de la même manière les rouages politiques locaux, s'ils ne développent pas les mêmes liens avec la ville, plusieurs raisons peuvent être invoquées, que nous exposerons dans la partie III.2.2.2. Mais avant cela, il convient d'analyser les structures territoriales en périphérie des villes. En effet jusqu'ici nous avons essentiellement montré comment, dans l'auréole périurbaine, les disparités de gestion des ressources révèlent la nature des liens que tissent les communautés avec la ville. Pourtant sur cet espace si fin, ces liens ne peuvent pas être envisagés uniquement dans le sens communauté-ville. La ville elle-même imprime également sa marque sur les communautés, et les disparités de gestion des ressources révèlent des disparités de cohérence territoriale de part et d'autre du Río Beni.

III.1.2.3. Exploitation des ressources et cohérence territoriale en périphérie des villes

L'homogénéité relative des pratiques dans la moitié aval de l'espace étudié contraste fortement avec l'hétérogénéité des situations à proximité de la ville. Nous avons vu que sur un espace très restreint se côtoient des communautés et des familles spécialisées dans l'exploitation agricole, d'autres spécialisées dans la pêche, d'autres encore diversifiant au maximum leurs activités et leurs ressources. Le simple facteur de distance à la ville n'explique donc pas à lui seul des comportements différents : cela dépend aussi de la nature des liens que les communautés tissent avec la ville.

Pourtant, cette hétérogénéité qui marque l'espace périurbain est structurée spatialement. Les communautés de Rurrenabaque (en rive droite) forment un ensemble relativement homogène, alors que les communautés de San Buenaventura sont très hétérogènes. Nous avons déjà évoqué l'asymétrie flagrante, de part et d'autre du Río Beni, entre la ville de San Buenaventura et Rurrenabaque, aussi ces contrastes communautaires semblent pouvoir être liés à des niveaux de cohérence territoriale, cohérence fortement suscitée par la ville-même et par son pouvoir sur l'espace.

Dans un article sur les limites du modèle communal français en Guyane, Bassargette et Di Méo (2008) évaluent la cohérence de ce modèle en mettant en rapport les différences instances qui composent une formation socio-spatiale forte : l'instance économique, l'instance géographique, l'instance idéologique et l'instance politique. S'il y a cohérence spatiale entre ces quatre instances, il y a donc cohérence territoriale.

Ici, nous allons montrer comment Rurrenabaque et sa banlieue forment un espace cohérent, tandis que San Buenaventura et sa banlieue n'arrivent pas à un tel niveau de cohérence, ce qui se reflète dans l'hétérogénéité des communautés. Nous évaluons ici cette cohérence par la coïncidence des lieux d'échanges commerciaux, des lieux de pouvoir

administratif, de territoires institutionnels auxquels sont rattachées les communautés, des espaces de vie de manière générale.

III.1.2.3.1. En rive droite, la périphérie de Rurrenabaque : la formation d'un territoire cohérent

En rive droite, les trois communautés de la périphérie de Rurrenabaque, Carmen Soledad, Puerto Motor et Puerto Yumani, ont formé un système très cohérent avec la ville de Rurrenabaque. Ceci est en partie dû au fait que Rurrenabaque a imprimé sur ce territoire une force à laquelle ces trois communautés ont répondu de manière concertée et cohérente. Rurrenabaque a donc construit son territoire.

Nous avons vu dans la précédente partie que ces trois communautés ont intégré Rurrenabaque à leur espace de vie. Elles la fréquentent au moins une fois par semaine, essentiellement pour des raisons commerciales, mais pas uniquement. Sur l'échantillon de 19 familles issues de ces trois communautés, suivies en trois saisons, 14 avaient scolarisé au moins l'un de leurs enfants à Rurrenabaque. Comme les trois communautés ne disposent pas de poste sanitaire, l'ensemble de besoins de santé sont couverts à Rurrenabaque. Enfin, quelques unes de ces familles se sont construit une maison à Rurrenabaque (et plus particulièrement dans l'un des quartiers de Rurrenabaque appelé Villa Lurdes où ces communautaires semblent se concentrer). Elles ont tissé des réseaux très étroits avec cette ville, à l'image de la majorité des communautés du piémont.

Cependant, à la différence des autres communautés du piémont que nous étudions, ces trois communautés dépendent administrativement de la municipalité de Rurrenabaque, qui a à sa charge l'aménagement et le développement des communautés placées sous sa juridiction. Rappelons que c'est essentiellement par les Plans d'Opérations Annuelles (POA) que le budget de la municipalité est réparti selon les projets présentés par les différentes communautés rurales et quartiers de la ville. Cette coïncidence de lieux de vie et de lieux de pouvoir semble être un atout majeur pour peser sur la destinée des communautés. La connaissance, la fréquentation et l'appropriation des lieux proches du pouvoir ne permettent-elles pas mieux de s'en approcher, de le comprendre, voire de l'intégrer pour le faire peser en sa faveur ? Le développement économique de ces communautés, nous l'avons vu, est largement dépendant de celui de Rurrenabaque et, nous l'avons noté également, ces trois communautés ont bien intégré et maîtrisé les réseaux du pouvoir institutionnel.

Par ailleurs, ces trois communautés n'agissent pas chacune isolément. Pour mieux peser sur les décisions, pour mieux se faire entendre et coordonner des actions, elles se sont

unies en une organisation baptisée l'OCOR (Organisation des Communautés Originaires de Rurrenabaque). Le choix de faire figurer le nom de la ville dans le nom de l'organisation est assez révélateur du sentiment d'appartenance à cette ville et/ou de la stratégie mise en œuvre par ces communautés en se liant explicitement à la ville. Leur objectif, d'après l'entretien mené avec le président de l'OCOR, est de constituer une organisation visible qui fasse poids dans les demandes de financements des différents projets. On retrouve donc ici à nouveau une vraie stratégie de regroupement dans le but d'obtenir une meilleure visibilité. Si l'une des communautés venait à rencontrer un problème lié à ses droits sur ses terres (par exemple le cas, qui nous a souvent été donné, de la communauté de Puerto Motor, en conflit ouvert avec la municipalité de Reyes à propos de la limite de son propre territoire), elle serait alors soutenue par toute une organisation, elle-même inscrite dans un réseau, et n'aurait pas à compter uniquement sur ses propres moyens.

Enfin cette organisation fonctionne d'autant mieux que les trois communautés semblent s'être donné une direction commune : leur développement par l'intermédiaire de la ville. Nous savons que Rurrenabaque se développe essentiellement par le biais du tourisme, or ces trois communautés ont su trouver un moyen de participer de ce développement : c'est bien au sein de l'OCOR que sont nés l'ASPRONAR (l'association d'agriculture biologique) et le projet de parcours touristique qui associe ces communautés. Ceci n'a pu manquer de provoquer un intérêt fort de la part de la municipalité, qui à son tour tente de faire prospérer ces projets. Enfin, la coordination des trois communautés de la périphérie de Rurrenabaque permet de réaliser des projets intégrant toute la zone, et non des communautés isolées. Le tout dernier investissement de la municipalité dans le secteur de Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad, fut l'ouverture d'un chemin de production large, permettant aux familles dont les champs étaient éloignés de la piste principale de transporter leurs produits plus aisément au marché de Rurrenabaque.

Ainsi, ces trois communautés semblent animées d'un esprit d'entreprise commun, qui leur permet d'être soutenues plus aisément par leur réseau social municipal et non-gouvernemental. De plus, les ONG et le gouvernement municipal sont elles-mêmes étroitement liées par des accords, il semble bien y avoir concertation entre toutes les parties, pour le développement de projets agro-écologiques au sein des communautés de l'OCOR. Ainsi de cette organisation émerge une forte cohérence, à la fois sociale et territoriale, qui entraîne ces trois communautés sur le chemin de la production agricole spécialisée, tout en suscitant l'intérêt du gouvernement local. La cohérence est extrêmement forte, communautés et mairie s'accordant car les intérêts sont réciproques, tandis que les ONG semblent obtenir par ces accords une certaine garantie de succès.

L'ensemble de ces éléments, qui semblent faire coïncider lieux, objectifs et acteurs, paraît contribuer à l'émergence d'un territoire extrêmement cohérent, formé des trois

communautés et de la municipalité, liées entre elles par un réseau terrestre fort. Cette cohérence, ce territoire, émanant en grande partie de la force qu'imprime Rurrenabaque sur son espace, ont contribué à homogénéiser les niveaux de contamination par le mercure de ces trois communautés voisines, grâce à un mouvement commun pour répondre aux demandes de la ville. La périphérie de San Buenaventura, en revanche, n'imprime pas les mêmes forces sur son espace, ce qui laisse place à l'expression des inégalités sociales entre communautés.

III.1.2.3.2. La périphérie de San Buenaventura : un espace peu cohérent propice à la disparité

Les disparités d'exploitation des ressources sont fortes dans périphérie de San Buenaventura, dans le Département de la Paz, en rive gauche. Elles révèlent un espace à très faible cohérence. En effet s'il est assez courant de retrouver deux villes proches de part et d'autre d'une frontière, il est néanmoins peu probable qu'elles aient toutes deux la même taille et le même pouvoir sur l'espace. Dans le couple frontalier San Buenaventura/Rurrenabaque, Rurrenabaque polarise l'espace, faisant ombre à San Buenaventura. Il faut préciser que seule la largeur du Río Beni (400 m) les sépare, et forme la frontière départementale.

La petite ville de San Buenaventura n'exerce pas le même pouvoir sur l'espace que la ville de Rurrenabaque. Une analyse de la construction historique de l'espace étudié éclaire en partie cette asymétrie. Rappelons que ce port jouait le rôle de relais sur les routes du quinquina et du caoutchouc, lorsque la marchandise empruntait encore le chemin des missions franciscaines pour rejoindre La Paz ou la côte Pacifique. Mais San Buenaventura a maintenant largement perdu cette fonction de relais, qu'elle partageait avec Rurrenabaque. Depuis l'ouverture de la piste qui relie cet espace à La Paz par les Yungas, Rurrenabaque a entièrement accaparé ce rôle. Si Rurrenabaque fait figure de petit « hub » local, San Buenaventura marque véritablement le point d'entrée dans un couloir sans issue.

Le rôle de San Buenaventura n'était pas qu'économique, il était également stratégique. Souvenons-nous que le contrôle de l'accès au Río Beni fut d'abord revendiqué par les missions franciscaines et jésuites (qui marquaient déjà les aires d'influence de La Paz et Santa Cruz à l'époque coloniale), puis par les groupes de pouvoir de La Paz et Santa Cruz au cours des grands cycles d'extraction de ressources aux XIX^{ème} et XX^{ème} siècles. À travers les époques, La Paz a donc conservé son poste de contrôle sur le Río Beni, mais la fonction de San Buenaventura est à présent essentiellement administrative, tant elle est dominée par l'essor de Rurrenabaque.

Par ailleurs, comme nous l'avons déjà montré, les communautés que nous étudions dans le *municipio* de San Buenaventura dépendent économiquement de Rurrenabaque et n'ont tissé que très peu de liens économiques avec San Buenaventura. Seul l'hôpital de San Buenaventura semble fréquenté régulièrement par ces communautés, et encore : l'offre de soins étant bien plus importante à Rurrenabaque, nombre d'habitants de la périphérie de San Buenaventura tendent à se rendre également à Rurrenabaque pour se faire soigner. À Buena Vista, des enquêtés ont ainsi déclaré qu'il y avait à Rurrenabaque plus de choix (privé, public, humanitaire), un service de meilleure qualité et quelquefois des prix plus avantageux. Nous avons, dans nos enquêtes à passages répétés, abordé la question de la scolarisation des enfants à l'extérieur de la communauté. Il semblerait que Rurrenabaque soit également préférée pour la poursuite des études des enfants. Ainsi à Buena Vista, les 11 familles suivies avaient au moins un enfant poursuivant ses études à l'extérieur de la communauté. Sur les 18 enfants concernés, 9 étudiaient à Rurrenabaque, contre seulement 4 à San Buenaventura et les 5 restants en d'autres lieux. Ceci atteste également de réseaux sociaux familiaux avec la ville de Rurrenabaque car ces enfants sont généralement confiés à une partie de la famille vivant en ville.

Cela révèle donc un premier niveau d'incohérence, car les déplacements des communautaires vers la ville se font plus vers Rurrenabaque que vers San Buenaventura. Aussi les autorités de San Buenaventura perçoivent-elles peut-être moins l'enjeu de raccord de ses communautés à son propre territoire, ou n'ont peut-être pas les moyens de raccrocher ces communautés au territoire municipal ... Et vice-versa : les communautés perçoivent peut-être difficilement l'enjeu d'une coopération avec leur municipalité.

Même si San Buenaventura se trouve aux portes du Parc du Madidi, c'est encore une fois Rurrenabaque qui sert de relais pour les touristes ; rares sont ceux qui s'aventurent même pour une promenade de l'autre côté du Río Beni. Les bus provenant de La Paz et du reste du pays terminent leur route à Rurrenabaque, les avions atterrissent à Rurrenabaque. Le Río Beni forme une limite puissante dans le sens Est-Ouest, mais qui est d'une grande porosité alors dans le sens Ouest-Est.

Les enjeux de développement de San Buenaventura résident plutôt dans l'activité forestière. Or les communautés de la périphérie de San Buenaventura ne se dédient pas à la foresterie car les essences les plus précieuses ont été épuisées depuis longtemps. Ceci constitue un élément de plus expliquant la désarticulation entre San Buenaventura et ses communautés. En effet ces dernières ne représentent pas un intérêt économique pour la mairie, à l'exception peut-être de la communauté de Buena Vista : en 2007, quelques familles de ce village commençaient à se lancer dans l'exploitation du bois car certains arbres auraient atteint la dimension légale pour permettre leur exploitation. L'intérêt que représente alors cette communauté, certainement en partie grâce aux impôts locaux (mais ce point mériterait d'être approfondi), pourrait peut-être expliquer les liens étroits tissés entre Buena Vista et la

mairie. Mais ceci n'est qu'une hypothèse. Aussi, cette incohérence spatiale semble également pouvoir venir du fait que les communautés « n'intéressent » pas la municipalité.

L'impression d'incohérence spatiale que dégage la ville de San Buenaventura tient également au fait qu'elle n'a pas su développer de Plan de Développement Municipal (PDM). Une entrevue avec le Responsable de l'élaboration du PDM a révélé qu'il n'a existé aucun PDM entre 2003 et 2008 pour des raisons qui nous sont malheureusement inconnues. La municipalité n'avait donc aucun instrument pour planifier ses actions. Sans objectif de développement, comment San Buenaventura pouvait-elle créer un espace cohérent ?

Faiblement dirigées par une ville de laquelle elles dépendent pourtant administrativement, les communautés sont donc, malgré leur proximité géographique, faiblement liées à leur chef-lieu et regardent plus volontiers vers Rurrenabaque. Un peu à la manière des communautés de l'aval, elles jouissent d'une certaine indépendance à laquelle elles s'adaptent en exploitant autant que possible le facteur de proximité à la ville, les ressources naturelles, et l'espace disponible, pour une agriculture essentiellement dédiée à la consommation familiale. L'absence de vision intégratrice pour cette zone ne crée donc pas de territoire cohérent.

Enfin, rappelons que les communautés de Capaina, Buena Vista et Altamarani font partie intégrante de la TCO Tacana 1, dépendant du Conseil Indigène du Peuple Tacana (CIPTA). Or cette organisation indigène n'est que faiblement structurante pour ces trois communautés : elle recouvre une superficie extrêmement vaste et discontinue, ses relations avec les communautés du fleuve et ses actions *via* les ONG sont peu intenses (à l'exception de Buena Vista). Enfin, comment omettre le fait que le siège du CIPTA se situe à Tumupasa, à 50 km au Nord-Ouest de San Buenaventura, sur la piste menant à Ixiamas ? Ces deux lieux de pouvoir sont géographiquement séparés, ce qui augure une faible coopération entre ces deux instances. En effet, nos entretiens auprès de différents membres du gouvernement municipal n'ont révélé aucune coordination entre *municipio* et CIPTA, sauf peut-être autour de la question de la foresterie, ce qui est assez révélateur de l'intérêt économique majeur dans la municipalité. Or la seule communauté périurbaine à exploiter le bois est Buena Vista, ce qui pourrait peut-être expliquer en partie les liens étroits entretenus entre cette communauté et sa municipalité.

Les communautés de San Buenaventura sont donc dépendantes administrativement d'une ville au très faible rayonnement et pouvoir attractif ; elles semblent souvent plus attachées, par leurs réseaux économiques et sociaux, à Rurrenabaque qu'à San Buenaventura. Elles sont en outre représentées par une organisation indigène qui ne coïncide pas avec le *municipio* et ne peut donc efficacement coopérer avec celui-ci pour structurer un territoire périurbain.

Ce contexte peut difficilement espérer canaliser les activités communautaires et réduire les disparités entre communautés. Les spécificités communautaires, révélées entre autres par des pratiques exploitantes inégales, s'expriment d'autant plus fortement que les activités communautaires sont tiraillées entre plusieurs « forces » (même si celles-ci sont, somme toute, plutôt faibles !).

Ainsi, notre espace d'étude est fortement polarisé. La petite ville de Rurrenabaque, qui marque l'entrée dans la plaine amazonienne et dans notre zone d'étude, structure fortement l'espace du Río Beni et permet d'éclairer les disparités de gestion des ressources. Son rayonnement est en effet très large et la destinée des sociétés communautaires est intimement liée à celle de Rurrenabaque. Rurrenabaque qui, par le jeu de l'histoire et les dynamiques de conquête des basses terres plus récentes, a fini par s'imposer comme pôle sur la route du piémont et sur le Río Beni, constitue une ressource à part entière pour toutes les communautés, qui y trouvent des sources de revenus, les moyens de se faire soigner, de scolariser les enfants, de se lier avec le pouvoir politique local, de s'informer, de se procurer une part de leur alimentation. Elles tissent donc avec cette ville des réseaux essentiels dans la détermination de leurs pratiques.

Nous avons montré ici que les inégalités de gestion des ressources révélaient des niveaux d'intégration aux circuits de la ville. Les communautés d'agriculteurs sont celles qui ont su faire preuve d'une certaine maîtrise de l'ensemble des circuits formés par la ville, tant commerciaux que politiques et institutionnels pour se développer, qui va de pair avec un niveau socio-économique plus élevé et une intégration forte à une économie de marché. Si le but est d'atteindre une forme d'autonomie financière et de se développer, ce but est atteint par le développement de réseaux d'interdépendances fortes avec des acteurs puissants, qui soutiennent les communautés, mais qui les canalisent aussi fortement, laissant semble-t-il peu de place à la diversification des activités.

En revanche, les communautés qui n'ont pas développé leur activité agricole et diversifient leurs ressources semblent écartées de ces circuits politiques et institutionnels, mais entretiennent tout de même des réseaux économiques étroits avec la ville. Moins canalisées, moins soutenues financièrement par des acteurs puissants qui seraient en mesure de les guider vers une spécialisation en une activité, ces communautés sont en quelque sorte marginalisées de la ville, néanmoins ceci leur permet peut-être une autonomie plus grande.

Dans ce système complexe menant à des pratiques contrastées de production, de prélèvement, d'échange des ressources, il serait erroné de croire que seules les échelles régionales et municipales permettent de les comprendre. Au contraire, dans un espace encore en construction, faiblement structuré administrativement et institutionnellement, et souvent incohérent, les déterminants révélés jusqu'ici mènent essentiellement à se poser une nouvelle question : dans quelle mesure les spécificités communautaires permettent-elles ou non la mise

en place d'une cohérence territoriale ? Dans quelle mesure renferment-elles ces mécanismes d'intégration à des réseaux politico-institutionnels ? Dans quelle mesure créent-elles les conditions d'une exposition plus ou moins forte au mercure ?

III.2. Les ressorts communautaires de la contamination par le mercure

Précédemment, nous avons vu comment les réseaux que les communautés tissent avec la ville sont déterminants dans la compréhension des différents modes de gestion des ressources. Cependant ces différents liens ne sont-ils pas eux-mêmes révélateurs de processus se déroulant au cœur des communautés ?

Comment expliquer que tel groupe de communautés ait pu tisser des liens étroits avec le politique ? Comment expliquer que ces liens aillent de paire avec une spécialisation agricole ? À l'inverse, comment comprendre pourquoi tel autre groupe de communautés reste en marge de ces processus et n'aient pas tissé les mêmes réseaux avec la ville ? La réponse à ces questions se situe bien à l'échelle très fine des communautés.

Une autre question est soulevée ici. Nous avons montré comment la distance à la ville menait à une certaine homogénéisation des pratiques de production, de prélèvement et d'échanges commerciaux. Malgré cela, dans la moitié aval de l'espace étudié, une communauté apparaît significativement plus exposée que les autres au méthylmercure : la communauté de Cachichira. Alors, quelles sont les spécificités de cette communauté menant à cette exposition plus forte ?

À l'échelle intra-communautaire, il nous est apparu que les formes d'organisation des sociétés communautaires jouaient un rôle important dans la gestion des ressources. En effet, les communautés dans lesquelles semblaient régner une certaine mobilisation des familles, le plus souvent autour de la gestion d'une ressource, semblaient moins exposées au méthylmercure que les communautés moins mobilisées. C'est pourquoi la notion de mobilisation nous semble une notion importante pour comprendre les disparités de gestion des ressources.

La mobilisation se comprend comme « *la réunion de personnes, de moyens, de capitaux en vue d'une opération précise* » (Brunet et al., 1993, p.333). Ceci implique donc avant tout un objectif fédérateur pour l'ensemble des familles des communautés, qui motive et mobilise les efforts communautaires. Nous verrons que cet objectif prend des formes diverses

selon que l'on se situe proche ou loin de la ville. La mobilisation implique également une forme d'immobilisation, car l'atteinte de l'objectif passe alors par la réquisition des forces communautaires. La dispersion dans plusieurs activités devient alors plus difficile. Enfin, certaines formes de mobilisation requièrent un réel savoir-faire, une expérience de gestion particulière d'une population et de ressources, expérience qui ne peut être acquise que dans des contextes historiques et sociaux particuliers.

III.2.1. En aval, la mobilisation pour « faire communauté »

Nous l'avons vu, les communautés de la moitié aval de la zone étudiée sont soumises à des contraintes et à un environnement généralement distincts de ceux de l'amont : des espaces vastes et peu maîtrisés, une population faiblement administrée, des densités humaines extrêmement faibles, des communautés assez jeunes et mobiles semblant se déplacer au gré des divagations du Río Beni particulièrement fortes dans cette zone, un accès très difficile à la santé et à la scolarité, aux produits de première nécessité, à la ville... Cet ensemble de contraintes, ainsi qu'une certaine homogénéité sociale et culturelle (*a priori*), ont mené à la constitution d'un espace relativement homogène, révélant des sociétés dont les réponses aux contraintes sont similaires : obtention de revenus par l'exploitation du bois, revenus investis dans un rattachement (sinon rapprochement) à la ville de Rurrenabaque.

Pourtant, malgré l'homogénéisation des pratiques avec la distance à la ville, les familles de la communauté de Cachichira se distinguent par des niveaux de contamination par le mercure significativement plus élevés. Ceci semble bien signifier que cette communauté possède certaines spécificités qui mènent à une exposition plus forte.

Ainsi, la moyenne des niveaux de contamination à Cachichira est de 9 µg/g, contre 6,6 µg/g à San Marcos, deux moyennes significativement différentes ($p < 0,05$, Tableau 18).

Tableau 18. Comparaison des moyennes de contamination par le mercure entre San Marcos et Cachichira

Communautés	N	Moyenne Hg (µg/g)
San Marcos	39	9,0
Cachichira	24	6,6
Total	63	7,7

Test t de Student
T = 2,3803 / 0,8496 = 2,801611
Ddl = 61
p = 0,006804

D'autres études en géographie de la santé ont déjà montré la valeur de tels « cas », de telles exceptions, qui sous des dehors d'aberrations détiennent pourtant la clé des explications de la variabilité du problème sanitaire étudié. Tout l'enjeu ici est donc de comprendre quelles spécificités communautaires, à échelle très fine, mènent à une exposition plus forte au méthylmercure.

Or Cachichira se distingue fortement par un élément : une très faible cohésion entre ses familles, qui est trahie par plusieurs indices.

L'un des premiers indices de cohésion sociale au sein des communautés, celui qui s'impose au regard, est le paysage communautaire. Le désherbage, le défrichage, l'entretien des chemins et des espaces communs récréatifs tels que le terrain de football sont des tâches collectives qui ne peuvent se réaliser sans une certaine cohésion et mobilisation entre les différentes familles.

Le terrain de football est peut-être l'un des meilleurs indices paysager. Il est présent dans quasiment toutes les communautés : il permet aux jeunes hommes ou aux enfants de se divertir et constitue en ce sens un espace de vie sociale important. Il permet également à la communauté de recevoir, en organisant des tournois intercommunautaires, pratique extrêmement courante qui mobilise fortement les habitants des communautés. Enfin, ce terrain fait également office de place centrale dégagée pour la préparation de certains événements, tels que les défilés pour les fêtes nationales, départementales et locales (Photo 23 à droite). Souvent, l'école communautaire se situe en bordure de ce terrain. Sur la Photo 23 (à gauche), prise lors de l'approche en avion en amont de Rurrenabaque, on peut observer l'organisation typique d'une communauté, avec en son centre et en bordure du cours d'eau le terrain de football qui prend l'allure d'une place centrale. Les maisonnettes aux toits blancs (certainement recouvertes de tôle ondulée) sont probablement les bâtiments de l'école et ses annexes.

Pourtant en un tel milieu, l'entretien d'un terrain de football n'est pas aisé : l'herbe pousse très vite, et une mobilisation régulière de la population pour la couper (souvent à la machette, quelquefois à l'aide d'une débroussailleuse) est indispensable. Plus la taille du terrain est grande, plus l'investissement en temps et force de travail est important.

D'autres indices permettent de mesurer cette cohésion sociale, comme l'entretien des sols au-delà de l'espace réservé aux maisons (plus ou moins désherbés) ou la présence ou non de « sièges sociaux » (tels qu'ils sont dénommés ; ce sont des constructions servant aux réunions communautaires). L'état des chemins au sein de la communauté comme ceux reliant la communauté à l'extérieur, quand il y en a, constituent également de bons indices de mobilisation.

Photo 23. Terrains de football, communautés du Río Beni

À gauche : vue aérienne sur une communauté riveraine en amont de Rurrenabaque (avril 2007)

À droite : répétitions pour le défilé célébrant l'indépendance de la Bolivie, sur le terrain de football d'Altamarani (août 2004)



Photo gauche : C. Tschirhart / Photo droite : P. Handschumacher

Or le paysage communautaire de Cachichira ne présente aucun indice de mobilisation et de coopération entre communautaires et se distingue ainsi de manière plus évidente des communautés de San Marcos, Villa Fátima, Zoraida et Nuevo Reyes.

En effet le terrain de football de Cachichira est de taille réduite, plus adapté aux loisirs des enfants qu'aux tournois intercommunautaires. La taille du terrain peut être le signe d'une faible population de départ, qui n'avait pas les forces nécessaires pour dégager un espace plus grand, mais aussi d'une population qui n'a pas su grandir et ne porte qu'un intérêt limité à cette activité hautement socialisante. En effet, à chacun de nos passages, l'état du terrain témoignait de la rareté de son usage autant que d'une très faible mobilisation des familles pour son entretien : il était constamment envahi d'herbes hautes et gondolé par les pluies car non aplani. Les Photo 24, toutes deux prises depuis l'un des coins de différents terrains de foot, permettent de comparer les terrains de San Marcos et de Cachichira. Celui de San Marcos mesure environ 50 mètres de long et est parfaitement entretenu, des buts sont installés et l'on distingue au fond l'école de la communauté. Celui de Cachichira occupe une surface qui représente moins de la moitié du terrain de San Marcos et nous ne l'avons jamais vu en un état suffisamment bon pour permettre le déroulement de matchs de football.

Photo 24. Terrains de football des communautés de San Marcos et Cachichira



Photos : à gauche C. Tschirhart (juillet 2007) ; à droite A. Estívariz CIPTA/WCS (juillet 2008)

De manière générale, l'état de la communauté est reflété par celui du terrain de foot : de part et d'autre des chemins à Cachichira, poussent herbes, buissons, arbres, donnant une impression de désordre peu observée dans les autres communautés, où l'espace est généralement défriché, nettoyé, désherbé, maîtrisé formant ainsi un paysage communautaire à l'aspect plutôt dégagé. Enfin, chose que nous n'avons que très rarement observée dans les autres communautés de l'aval, des clôtures en bois entouraient certaines maisons à Cachichira. En général, l'espace privé de la maison est matérialisé par une petite étendue de terre, désherbée et balayée, et non par des clôtures. Ces clôtures semblent donc marquer une certaine individualisation des familles.

À l'inverse, à San Marcos par exemple, l'espace communautaire nous est toujours apparu bien entretenu et désherbé. On y a même noté un véritable effort d'aménagement, avec par exemple la mise en place d'une petite croissette le long du Río Beni, où des cocotiers ont été plantés à intervalles réguliers.

Les institutions communautaires, en charge de réguler et de mobiliser la population, révèlent l'ampleur de la démobilité à Cachichira.

Une communauté est généralement représentée et dirigée par un *corregidor* et un représentant de l'OTB, dont les rôles peuvent se chevaucher. Généralement le *corregidor* se charge des affaires internes à la communauté et doit y faire régner l'ordre, tandis que l'OTB se charge du lien avec la municipalité. Sont créés également des Conseils, Clubs, Comités chargés de différentes tâches au sein de la communauté. Les plus courants sont les *Juntas Escolares* (Conseils Scolaires, chargés du bon fonctionnement de l'enseignement au sein de la communauté) et les Clubs de Sport.

Si ces institutions semblaient fonctionnelles dans toutes les communautés de l'aval, la situation était bien différente à Cachichira. Ainsi en 2008, la communauté de Cachichira n'avait plus d'autorité à sa tête. Le chef de famille de l'une des dernières familles encore présentes dans la communauté se refusait d'endosser le rôle de *corregidor*, manifestant avant tout le souhait de déménager à Rurrenabaque. Entre autres, il avouait ne plus supporter les

conflits, ni le fait de fournir des efforts pour la communauté qui n'étaient pas valorisés, pas appréciés par les autres communautaires. Chacun de nos entretiens sur le thème de l'organisation interne menait à des plaintes : autour de la gestion du bois, de la gestion de la trousse de secours communautaire, de gestion de la radio de communication, ...

D'ailleurs, alors que les autres communautés semblaient dans l'ensemble plutôt vivantes et en plein développement (n'oublions pas que Villa Fátima, San Marcos et Nuevo Reyes étaient encore très jeunes lors de nos enquêtes), la communauté de Cachichira est à présent en délitement : le petit nombre de familles (sept en 2004) indique qu'en 20 ans d'existence elle n'a pas réussi à attirer ou enraciner une population. En 2007, elle ne comptait déjà plus que quatre familles, et nous savons que fin 2009 seules deux familles y vivaient encore de manière permanente. Pourquoi les familles de Cachichira sont-elles si démobilisées ?

Dans les communautés de l'aval, si chaque famille poursuit bien entendu ses propres objectifs liés à la survie du ménage, un objectif fédérateur semble propre au système de l'aval : la communauté elle-même. En effet, sur ces espaces peu accessibles et marginaux, faiblement ou difficilement investis par les acteurs administratifs et institutionnels, les familles doivent trouver en elles les moyens de se créer un cadre de vie agréable, qui devient avec le temps un objet de fierté.

Comme le formulent justement Lescure et Pinton (1996, p.1217) à propos de communautés rurales brésiliennes, « *dans un environnement où la présence de l'État s'évalue en nombre de T-shirt distribués à l'effigie de ses représentants régionaux ou nationaux, seules des communautés structurées peuvent trouver en elles-mêmes leurs propres ressources pour se développer* ». Sur les rives du Río Beni, en aval, cette structure passe par la gestion commune d'une ressource : le bois.

Cette gestion commune structure la communauté car elle a des règles. Dans toutes ces communautés, un système d'impôts sur le bois a été instauré, dont les fonds sont versés à une caisse commune destinée aux besoins collectifs, besoins qui sont évalués en présence de toute la communauté. Les forestiers extérieurs à la communauté payent ainsi entre 0,15 et 0,25 Bs/pied de bois coupé, sachant qu'il existe également des accords pour payer en « nature » les quantités extraites : par exemple 5 000 pieds de bois correspondent à 200 litres de carburant. Grâce à ce système, San Marcos a ainsi pu s'équiper d'une machine à piler le riz, d'un réseau électrique et d'un générateur, de tôles ondulées, de haut-parleurs et de tout un système hi-fi avec karaoké, d'un « siège social » où se tiennent les réunions politiques ou festives de la communauté, d'une télé avec lecteur DVD et paraboles. Leur niveau d'équipement collectif est impressionnant et ne peut être attribué qu'à ce système de gestion collective d'une ressource dans le but de créer une communauté rayonnante et fonctionnelle. Le même

système est en œuvre à Nuevo Reyes, où les habitants vont plus loin encore en engageant un professeur privé assurant l'éducation au-delà du primaire. La gestion commune du bois permet de satisfaire les besoins collectifs, assurant ainsi une certaine cohésion dans le groupe.

Les Photo 25 ci-dessous montrent, à gauche, le siège social de San Marcos, à la présentation soignée (couleurs, architecture) et les paraboles installées à côté, permettant de regarder la télévision. Sur la photo de droite, on peut observer de gauche à droite le terrain de basketball, la chapelle puis la maison abritant la radio de communication de la communauté.

La communauté ainsi bâtie, entretenue, aménagée, semble devenir pour beaucoup un objet de fierté, comme une manière de dire : « regardez ce que nous avons bâti de nos propres mains envers et contre tout ! ». D'ailleurs, une certaine compétition entre communautés de l'aval semble s'être engagée car elles ne sont pas avares de critiques les unes envers les autres. Quelquefois, faire mieux que les autres semble presque constituer un objectif en soi, et la mobilisation pour la communauté semble d'autant plus forte que la communauté voisine est proche. En effet, il est intéressant de souligner la proximité des communautés de Villa Fátima et San Marcos d'une part, de Zoraida et Nuevo Reyes d'autre part. Ces configurations particulières ont leur histoire.

Photo 25. Paysages et équipement de la communauté de San Marcos



Photos : C. Tschirhart (2007)

Villa Fátima, San Marcos et Nuevo Reyes sont nées de l'éclatement d'une seule et même communauté : San Marcos Viejo, anciennement située à quelques kilomètres en aval de l'actuelle San Marcos. Victimes d'inondations répétées, les familles de San Marcos Viejo n'ont pu atteindre un consensus autour du nouvel emplacement de la communauté. Une partie des familles choisit de fonder la communauté de Villa Fátima, en espérant ainsi bénéficier des aides institutionnelles liées à la présence de la TCO Tacana 1. Une autre partie choisit de s'installer en face, fondant San Marcos, par défi aussi bien que pour maintenir des liens familiaux préexistants. Plusieurs familles se sont installées à Rurrenabaque. Enfin quelques familles ont vécu à Zoraida avant de s'en séparer (ce que les habitants de Zoraida voient d'un très mauvais œil) pour fonder Nuevo Reyes, à 3 km de distance !

Ainsi, cette histoire toute particulière permet d'expliquer en partie combien il semble important pour ces communautés de se définir par rapport à leurs voisins. Elle révèle également comment la mobilisation des familles est forte dans les premières années de la communauté, quand il faut la fonder, la bâtir, l'officialiser, la territorialiser.

La mobilisation en faveur de la communauté atteint peut-être son apogée à l'approche de la fête annuelle de la communauté. Les fêtes annuelles, qui commémorent généralement la date de fondation de la communauté, sont de véritables démonstrations de force. Les habitants mettent en commun leur force de travail, une part de leurs revenus et leur temps pour marquer les esprits des invités, car la population afflue des communautés voisines pour assister à ces fêtes.

La communauté de San Marcos a ainsi fait venir un groupe de musiciens depuis Reyes pour animer sa fête annuelle, et l'équipement haute-fidélité acquis par le commerce du bois n'a d'autre but que d'animer ces festivités. Des tournois de football sont également organisés pour les hommes, de basket ou de volley pour les filles, et là encore les communautés n'hésitent pas à engager des joueurs talentueux de la ville pour s'assurer la victoire.

À Nuevo Reyes, lors de l'un de nos passages qui coïncidait avec l'approche de la fête annuelle, les habitants reversaient 10% des bénéfices liés à la coupe de bois dans une caisse commune dédiée à son organisation. Pendant deux jours, la communauté doit être capable de nourrir et d'abreuver une population nombreuse.

Nous n'avons pas réalisé d'enquête précisément sur ces fêtes annuelles, ces détails émanent essentiellement de discussions de terrain, mais elles semblent constituer un indicateur fort de cohésion sociale communautaire.

Ainsi, plusieurs hypothèses se forment pour expliquer la faible mobilisation (voire l'absence de mobilisation) des familles de Cachichira.

D'abord, nous venons de montrer comment une certaine émulation entre communautés incitait les familles à se mobiliser pour le développement de leur village. Or Cachichira se caractérise par son isolement géographique dans la moitié aval de l'espace étudié, ainsi que par son isolement dans le contexte historique des communautés. Il se pourrait donc que cet éloignement ait favorisé son endormissement au fil des années. Par ailleurs, en 20 ans d'existence, Cachichira n'a pas réussi à se renouveler par l'installation de nouvelles familles. Les raisons peuvent en être diverses. Cachichira est constituée d'un vieux couple et de ses cinq fils, chacun ayant fondé leur propre famille. La difficulté de s'installer dans une communauté constituée uniquement des membres d'une même famille, et donc la peur de ne pas arriver à faire valoir ses droits ou à se faire entendre, peut constituer un élément dissuasif pour une nouvelle famille. Si au fil des années, la communauté n'a pu se renouveler en s'ouvrant vers l'extérieur, un phénomène d'étouffement est inévitablement apparu et la cohésion sociale essentielle à sa survie s'en est trouvée dégradée. De plus, l'étroitesse des

liens familiaux a peut-être mené à un problème de leadership dans la communauté, entre le vieux père et ses cinq fils. Sans régulation sociale, sans la nécessité de respecter des règles strictes, les conflits émergent rapidement et peuvent nuire à la cohésion d'une communauté.

Ensuite, nous avons démontré comment cette mobilisation communautaire était destinée à pallier l'absence presque totale d'aides de la part des administrations ou d'autres institutions. Or, Cachichira a connu au cours des années 2000 certains bouleversements dans cet équilibre. En effet, les années 2000 correspondent à la mise en place de la TCO Tacana 1 et des aides de la part du *Centro de Estudios para el Desarrollo* (Centre d'Études pour le Développement, CEDEC), une ONG bolivienne financée par la coopération espagnole qui a réalisé la construction de réseaux d'eau potable, d'amélioration des maisons, de chemins, etc. dans toutes les communautés de la rive gauche. Le Centre Indigène du Peuple Tacana, avec l'aide de la Wildlife Conservation Society, a commencé à chercher les moyens d'aider cette communauté dans son développement. Or lors des entretiens à Cachichira, il est apparu clairement que l'entrée dans la TCO signifiait essentiellement l'opportunité d'obtenir plus d'aides : « *Nous sommes devenus une communauté indigène car il y a plus de bénéficiaires. Nous recevons plus d'aides, nous sommes plus vus ; si nous étions seulement une communauté paysanne nous ne pourrions compter que sur nos propres ressources* » (habitant de Cachichira). Mais si le fait de mobiliser ses propres ressources semble dans cet environnement un élément essentiel à la cohésion, la solidarité et la fondation d'une communauté, dans un contexte d'aides plus fortes, d'attentes de la part des communautés, la communauté se serait-elle démobilisée ? Un entretien avec un membre de la Wildlife Conservation Society connaissant cette communauté depuis plusieurs années, nous apprend qu' « *en son temps Cachichira était une communauté prospère* ». Même si nous n'avons pas assez d'informations sur son passé, on ne peut que supposer qu'à ses débuts existait une forte mobilisation entre familles dans le but de fonder une communauté, car celles-ci ont par exemple dû franchir tous les obstacles liés aux démarches administratives pour obtenir la personnalité juridique ; elles ont également dû s'impliquer pour leur intégration à la TCO Tacana 1. De plus nos entretiens ont révélé une organisation (théorique) autour du commerce du bois très similaire à celle observée dans toutes les autres communautés. Mais si ces communautés trouvent leur équilibre et leur viabilité dans le fait de pallier l'absence gouvernementale, l'arrivée d'acteurs externes tels que les ONG ne déséquilibre-t-il pas cette organisation ? Cette question reste ouverte, mais elle lance un débat épineux concernant l'intervention d'acteurs externes dans de telles organisations sociales.

Ces considérations sur la gestion collective des ressources (et du bois en particulier), qui dans la moitié aval du Río Beni semble être un ingrédient primordial pour la survie d'une communauté, soulève quelques questions quant à la durabilité de ce système.

En effet, la survie des communautés repose pour l'instant sur l'exploitation illégale et non rationalisée d'une ressource épuisable : le bois. À terme, l'épuisement de cette ressource mènera-t-il également à la fin de ces communautés ? Celles-ci ont acquis au fil des années une expérience certaine dans la gestion du bois comme moyen d'enrichissement des familles et des communautés, mais ces communautés devront trouver en elles de nouvelles ressources pour survivre.

Les discours écologiques tenus par les ONG et autres institutions commencent d'ailleurs à être intégrés par les communautaires, qui se mettent en quête d'alternatives économiques, notamment par la recherche d'appui de la part d'ONG, appui plus volontiers accordé lorsque ces communautés sont regroupées, notamment en Terres Communautaires d'Origine. C'est notamment pour cette raison que les communautés de San Marcos, Zoraida et Nuevo Reyes étaient en passe de former la TCO Tacana 3. Sauront-ils se renouveler et se recomposer en territoire intégré alors même que beaucoup sont issus d'une même communauté qui a éclaté ? Alors même que la structuration durable de ces communautés passe par une forte individualisation communautaire ? Si notre hypothèse selon laquelle l'intervention d'acteurs extérieurs bouleverse cet équilibre interne s'avère exacte, cette nouvelle ère ne marque-t-elle pas le délitement de ces communautés ? Tout l'enjeu sera en tout cas de trouver les formes de mobilisation qui permettront de préserver une mobilisation collective au sein de chaque communauté, plutôt que des activités individuelles.

En amont, à proximité de la ville, les ressorts communautaires permettant d'expliquer l'inégalité des liens avec la ville et de gestion des ressources sont quelque peu différents. Les communautés proches de la ville sont plus anciennes, leur fondation ne peut donc pas constituer un objectif fédérateur pour les familles. Alors, comment les communautés proches de la ville se mobilisent-elles ?

III.2.2. En périphérie de la ville : mobilisation et ouverture des communautés

Les communautés de l'auréole périurbaine sont très contrastées. Nous avons vu que sur un espace plus restreint, se côtoient des communautés s'étant spécialisées dans le travail de la terre, négligeant l'exploitation des ressources naturelles, tandis que d'autres diversifiaient plutôt leurs activités, ou se spécialisaient dans la pêche (dans le cas d'Eyiyoquibo). Nous avons également vu que ces contrastes de pratiques révélaient des liens contrastés avec la ville, et avec l'extérieur de manière générale : les agriculteurs ont tissé des réseaux étroits avec des acteurs allogènes tandis que les autres villages périurbains ont

développé des liens bien plus lâches avec les acteurs politiques et institutionnels. Alors, quels sont les fondements de ce lien contrasté avec l'extérieur ?

III.2.2.1. Agriculture, mobilisation et ouverture

Les communautés d'agriculteurs, comme nous l'avons déjà expliqué, tissent avec l'extérieur des liens étroits. Ces caractéristiques trouvent leurs racines dans l'histoire de l'espace dans lequel elles s'inscrivent, qui leur a permis d'acquérir un capital d'expériences facilitant le contact avec l'extérieur, de s'ouvrir au monde, ce qui les a engagées sur un chemin différent des autres communautés du piémont.

Les signes de mobilisation et d'ouverture

Plusieurs indices permettent de souligner le caractère mobilisé et ouvert des communautés d'agriculteurs.

En premier lieu **les chemins** les reliant à la ville sont larges et bien entretenus, permettant la circulation de véhicules à 4 roues. Ces chemins constituent le lien physique principal vers l'extérieur des communautés et reflètent souvent le degré de mobilisation des communautaires. Si pour la réalisation de gros travaux (tels que la construction de ponts ou le nivellement de la route) les communautés doivent faire appel à l'aide extérieure (la municipalité et/ou les ONG), l'entretien courant (le désherbage essentiellement) relève de la responsabilité de la communauté. Les efforts mis dans l'entretien de ces chemins de voisinage sont donc un bon révélateur de désir d'ouverture des communautés.

Ainsi avons-nous déjà assisté à Buena Vista à l'appel de tous les hommes de la communauté, munis de leur machette, mobilisés une journée entière afin d'entamer l'entretien des 2 km de chemin entre leur village et la prochaine communauté.

Les communautés de la périphérie de Rurrenabaque (Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad) ont l'avantage de se situer en bordure d'une piste très fréquentée, mais nous ne savons pas si l'emplacement de ces trois communautés a précédé ou succédé à l'ouverture de cette piste. En revanche, leur mobilisation autour du projet collectif d'agriculture biologique leur a permis d'obtenir de la part de la municipalité l'ouverture d'un chemin de production reliant les champs les plus éloignés à la piste. Ce chemin venait juste d'être ouvert lors de notre tout dernier passage sur le terrain, en septembre 2008.

Les institutions communautaires prennent des formes très variées dans la zone du piémont, qui marquent la capacité à s'organiser et à se mobiliser en tant que communauté.

Les trois communautés de l'OCOR (Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad) ne présentent pas les institutions classiques communautaires. En effet à leur tête elles n'ont pas un *corregidor*, ni même un OTB, mais des Présidents (qui à Puerto Yumani et Puerto Motor sont également soutenus par un *corregidor*). Ces Présidents sont secondés par un Secrétaire de Séances (*Secretario de Actas*), chargé de tenir le registre des réunions ; d'un Trésorier chargé de tenir les comptes de la communauté ; de *vocales* (voix) chargés de diffuser les messages (de réunions, de convocations, ...) au sein des communautés ; d'un Responsable/Secrétaire des Sports, et même de la Santé à Carmen Soledad. Ce type d'organisation n'a été observé dans aucune autre communauté étudiée et ressemble, à s'y méprendre, à une vraie structure associative.

Si la communauté est gérée comme une association, l'association n'est-elle pas précisément le « *groupement de personnes qui s'unissent en vue d'un but déterminé* » (Dictionnaire Petit Robert) ? Le succès de leur mobilisation en une Organisation de Communautés Originaires, puis la fondation et le succès de l'association de producteurs biologiques, tiennent peut-être justement aux moyens institutionnels que ces trois communautés se sont donnés pour s'autogérer et gérer cette organisation. Leur capacité à tisser des liens étroits avec différents acteurs, dont les organes politiques en ville, tient également à cette organisation toute particulière qui leur donne les moyens efficaces de se mobiliser. Cette mobilisation des familles autour de projets communs semble par ailleurs freiner la dispersion dans les activités traditionnelles des communautés rurales indigènes tacanas, incitant à une spécialisation dans l'agriculture.

Les institutions de la communauté de Buena Vista, dans la municipalité de San Buenaventura, restent classiques, mais elles sont nombreuses : on y trouve un *corregidor* qui se charge de faire régner « *l'ordre dans la communauté* », un OTB chargé des affaires externes, qui entre en relation avec la mairie car « *la mairie peut trouver des ressources financières* », un Conseil Scolaire, un Comité de l'Eau et un Comité de l'Electricité. Le Conseil Indigène du Peuple Tacana (CIPTA) avait également recensé en 2004 un Club des Mères, un Comité de Santé, un Comité de Production, un Comité de Zones, un Club de Sport, un Comité de Culture et un animateur de l'Eglise Catholique. Nous ne savons pas si ces comités sont encore existants ou réellement efficaces. Mais nous savons que les habitants de Buena Vista, pour bénéficier de l'électricité au sein de leur maison, payent un impôt mensuel de 35 Bs/mois pour 3 heures d'électricité par nuit. Enfin, comme pour les communautés de la périphérie de Rurrenabaque, les réunions sont très fréquentes, au cours desquelles des sujets divers sont débattus et des décisions prises, avec la participation et le vote de la majorité des chefs de famille.

Si la communauté ne nous a pas paru mobilisée autour d'un projet en particulier, elle semble néanmoins maintenir un ordre et une cohésion sociale forts par ses institutions qui, peut-être en partie à cause de la taille de la communauté (plus de 50 familles), sont très développées et structurantes. D'ailleurs, Buena Vista prend elle-même l'allure d'un petit centre en périphérie de San Buenaventura, puisqu'elle dispose d'un poste de santé, d'une école allant jusqu'au niveau collège avec huit professeurs, d'une petite boutique pratiquant quasiment les mêmes prix qu'à San Buenaventura, et même d'un bar.

Mais cet ordre social va bien plus loin, car Buena Vista est la seule communauté où existe un partage rationalisé des terres communautaires. Comme l'illustre la Carte 18, les terres de la communauté sont équitablement (ou presque) réparties selon le nombre de ménages au sein de la communauté. Chaque ménage a ainsi droit à une parcelle de 35 ha⁷².

Carte 18. Système de division des terres dans la communauté de Buena Vista

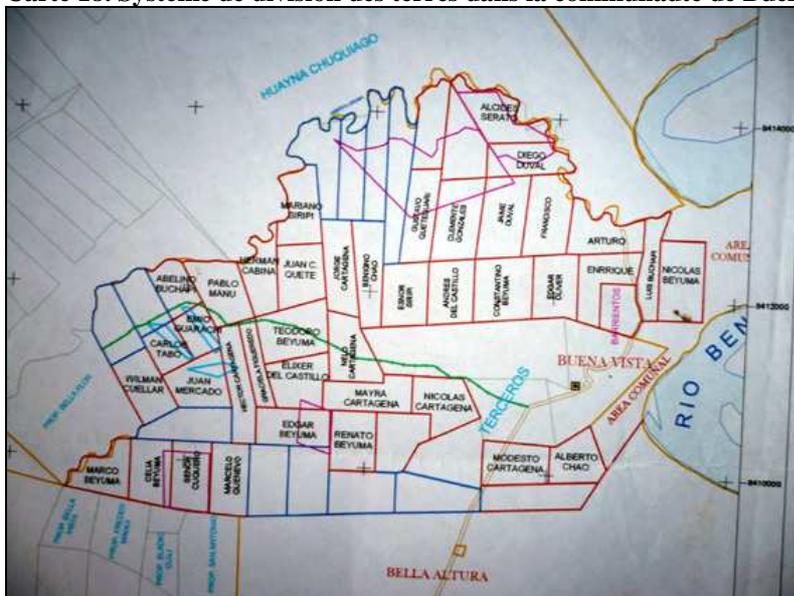


Photo : C. Tschirhart

Source : INRA

Ce système rompt complètement avec l'exploitation classique de la terre dans les autres communautés du Río : en principe, chaque famille peut ouvrir un champ où bon lui semble et selon ses propres critères et capacités. De plus, rappelons que Buena Vista a intégré la TCO Tacana 1. Une TCO est une forme de propriété collective, pourtant à l'intérieur des limites communautaires de Buena Vista les terres agricoles sont bel et bien individualisées. Ces parcelles n'ont pas valeur de propriétés privées à l'échelle nationale : il s'agit là d'une organisation interne à la communauté. Cependant, suite à la Loi INRA (1996), lorsque l'État s'est lancé dans l'assainissement foncier des terres nationales, trois familles ont préféré déclarer leurs parcelles comme propriétés privées : il s'agit des terres correspondant aux « *terceros* » (tiers) entourant directement le village. Cet ordre interne autour de parcelles

⁷² A l'origine, cette surface était de 50 ha mais a été réduite à cause de la croissance démographique au sein de la communauté.

cultivables est un indicateur fort de la valeur accordée à la terre dans cette communauté, ainsi que d'une influence qui dépasse les traditions locales.

Enfin, l'ouverture de ces communautés d'agriculteurs vers l'extérieur est également révélée par l'origine des familles qui les composent et par leurs parcours de vie.

À Carmen Soledad, 4 familles sur 17 sont originaires des hautes terres. Elles sont arrivées il y a moins de 10 ans, sauf une, installée à Carmen Soledad depuis 26 ans. L'un des chefs de ces familles est même devenu *corregidor* de la communauté peu de temps avant la fin de nos enquêtes : l'intégration des colons à la communauté originaire est donc *a priori* totale. À Puerto Yumani, 3 familles sur 18 sont originaires des hautes terres et comptent plus de 10 ans d'ancienneté. En 2005 à Puerto Motor, 9 familles sur 19, soit près de la moitié, étaient originaires des hautes terres boliviennes et avaient entre 7 et 10 ans d'ancienneté dans la communauté.

Buena Vista, qui a peut-être accueilli moins de populations en provenance des hautes terres, révèle son ouverture par le parcours de vie des chefs de famille⁷³. Ces parcours de vie montrent que si la majorité de ces hommes a vécu dans la zone du piémont (et surtout à Tumupasa, ancienne mission franciscaine devenue le siège social du Conseil Indigène du Peuple Tacana), d'autres ont étendu cet espace en descendant le Río Beni jusqu'à Riberalta, ou vers le Sud jusqu'à La Paz pour deux d'entre eux.

Parfois, de simples anecdotes marquent l'ampleur de cette ouverture vers le monde. À Buena Vista, un petit garçon d'une dizaine d'années me demanda un jour combien de temps il me fallait pour rejoindre mon pays. Moi qui me préparais à répondre de la manière la plus simple possible, il me fit très vite comprendre qu'il savait déjà très bien que pour se rendre en Europe en avion, il était possible de faire escale à São Paulo au Brésil et que cette portion du voyage prenait environ 6 heures. Il le savait car son père avait déjà réalisé ce voyage, me dit-il. À Carmen Soledad, lorsque je présentai une image satellite afin que l'un des habitants m'indique l'emplacement de ses champs, celui-ci me fit remarquer que mon image n'était plus à jour, que le cours du Río Beni avait changé et qu'il existait des logiciels sur internet permettant d'avoir des images plus actuelles : il faisait expressément référence à Google Earth.

Pourquoi ces quatre communautés d'agriculteurs ont-elles des institutions qui se démarquent des institutions classiques des communautés du Río Beni ? Pourquoi savent-elles se mobiliser en associations pour tisser des liens avec le politique ? Pourquoi semblent-elles accorder plus de valeur à l'exploitation de la terre ?

⁷³ Pour se faire une idée plus exacte du rayonnement spatial d'une famille, il serait bon de cartographier les parcours de vie des enfants n'étant plus à la charge du ménage, souvent partis trouver du travail ou étudier ailleurs

Les fondements de l'ouverture

Les quatre communautés d'agriculteurs étudiées ici ont su exploiter à bon escient leur situation géographique. Si notre espace d'étude a longtemps été marginalisé du reste du pays, il s'y est largement ouvert dans les années 1980.

La piste reliant notre espace d'étude à l'espace national longe le piémont andin jusqu'à Rurrenabaque, puis Ixiamas. C'est donc la population installée sur le piémont et à proximité de la ville qui a été le plus tôt confrontée aux changements. Devant la nouveauté, les réactions peuvent varier, allant du repli sur soi et du refus de la nouveauté, jusqu'à la destruction entière de l'ancien système pour en construire un nouveau. Ici les communautés d'agriculteurs semblent avoir pu exploiter leurs spécificités géographiques (zone de contact du piémont) et historiques pour s'adapter, se renouveler et tirer profit des changements, par l'ouverture à la nouveauté. Cela semble les avoir engagées sur le chemin de l'intégration (à la ville et à la société locale et nationale), de la modernisation peut-être également, et les avoir détachées de l'exploitation des ressources naturelles pour l'exploitation de la terre.

Carmen Soledad, Puerto Yumani et Puerto Motor (les trois communautés de l'OCOR) étaient peut-être parmi les premières de notre zone d'étude à devoir faire face à l'arrivée de colons agricoles de l'Altiplano, au cours des années 1980. Les colons ouvrent souvent des parcelles de part et d'autre des routes ouvertes dans la forêt (ce que l'on appelle communément colonisation en peigne) et cette portion la portion de piste qui longe ces trois communautés n'y échappe pas. Le cadastre en témoigne (Carte 19) : on note la présence de neuf parcelles privées sur le côté gauche de la piste, et tout un entrelacs de mailles parcellaires bordant le flanc sud de la communauté de Carmen Soledad.

Carte 19. Cadastre des communautés de Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad et alentours (2008)

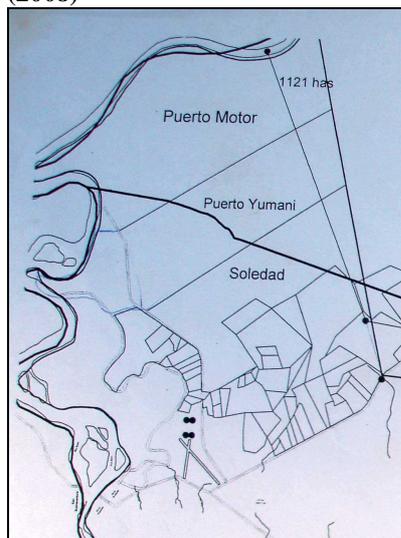


Photo : C. Tschirhart

Source : INRA

Ces trois communautés, Carmen Soledad en tête, ont su tirer parti de cette situation qui aurait peut-être en d'autres cas suscité de vives tensions, voire incité au repli sur soi-même. Ainsi, avant de fonder l'Organisation des Communautés Originaires de Rurrenabaque, ces communautés étaient déjà organisées en association. Elles ont un passé syndical paysan et avaient fondé la Centrale Syndicale de Travailleurs Originaires de Rurrenabaque (CSTOR), une sous-centrale de la Fédération Régionale Unique de Travailleurs Paysans du Beni (FRUTCB), elle-même relevant de la Confédération Syndicale Unique des Travailleurs Paysans de Bolivie (CSUTCB, fondée en 1979). L. Lacroix, dans sa thèse de doctorat (2005, p.5) indique que la CSUTCB est la « première organisation paysanne nationale indépendante dont la création marque un temps fort de la transition démocratique en Bolivie et qui démontre, jusqu'en 1983, une forte capacité de mobilisation ». Il y a fort à parier que l'affiliation des trois communautés à ce mouvement provient de la communication étroite établie avec la population de colons, imprégnés et informés de ces mouvements syndicaux. Elles ont donc su tirer parti du changement au lieu de le rejeter, et encore à l'heure actuelle l'OCOR entretient des contacts avec la FECAR (Fédération de Colons Agroécologiques de Rurrenabaque), organisation représentative des paysans colons à Rurrenabaque affiliée à la CSCB (Confédération Syndicale de Colons Travailleurs de Bolivie). Ce contact est d'autant plus surprenant qu'il existe souvent de fortes rivalités pour la terre entre colons agricoles et populations autochtones.

Cette affiliation à un syndicat paysan n'est peut-être pas pour rien dans l'orientation des activités des communautés au fil du temps... Il est difficile de déterminer si la spécialisation dans l'agriculture est cause ou conséquence de ce contact avec une culture extérieure. Néanmoins les faits sont là ; leur engagement sur le terrain politique, en tant que paysans d'abord, n'est pas récent. Cela expliquerait leur maîtrise des réseaux politiques

locaux et leur savoir-faire vindicatif pour présenter leurs demandes auprès des institutions de pouvoir. Cette expérience syndicale permet de comprendre leurs institutions communautaires de type associatif.

L'orientation agricole de la communauté de Buena Vista s'explique également par une histoire marquée par un contact particulièrement fort avec la société régionale et même nationale. En effet, nos entretiens révèlent que Buena Vista était une hacienda fondée en 1927. La population de travailleurs était composée de 30 familles originaires de tout le pays. L'une des enseignantes de la communauté, fille de l'un de ces travailleurs, affirme ainsi que « *Buena Vista a commencé avec des migrants : kollas⁷⁴, chapacos⁷⁵, cambas⁷⁶, yungeños⁷⁷ y Tacanas* ». En 1953, l'année de la Réforme Agraire, le patron s'est vu retirer ses terres, reprises par les travailleurs. Plusieurs familles ont quitté les lieux et d'autres, notamment quelques familles tacanas, sont restées afin de fonder une communauté. Ces familles se sont alors également syndiquées pour obtenir en 1953 le statut de communauté paysanne, et ont réparti les terres entre toutes les familles résidentes. Les familles de l'hacienda, même tacanas, n'ont donc pas repris le système traditionnel d'exploitation de la terre et des ressources.

Cette ouverture vers la société et l'espace nationaux ne favorise-t-elle pas l'innovation et l'inventivité dont font preuve ces communautés pour s'organiser, produire, revendiquer, tisser des réseaux ? Ne crée-t-elle pas un environnement social dynamique ? Ne permet-elle pas l'accès à une information dont d'autres populations sont peut-être plus privées ? À l'essoufflement des mouvements syndicaux et à l'avènement des mouvements indigènes des Basses Terres, ces communautés n'auront pas tardé à s'ajuster à l'air du temps, l'une en se redéfinissant comme communauté indigène pour intégrer la TCO Tacana 1 (Buena Vista), les autres en refondant la CSTOR en OCOR. Ils ont donc su s'adapter aux « modes », dont la dernière et pas la moins astucieuse pour l'OCOR est de s'investir sur un projet d'agriculture « bio ».

Pour pousser un peu plus loin l'analyse, ne peut-on pas lier également cette cohésion sociale, cette mobilisation inter-communautaire autour de projets, à la présence de « leaders » charismatiques et particulièrement ouverts à l'extérieur ?

Carmen Soledad aurait été fondée par le grand-père de son actuel dirigeant (Don M.) qui, vers la fin des années 1920, serait arrivé dans la zone depuis Warisata (village de l'Altiplano au Sud-Est du Lac Titicaca) afin de produire du café. Don M. est donc porteur de la mémoire de la communauté, en contant l'histoire de son grand-père, des épreuves que sa

⁷⁴ Désigne la population originaire des Hautes Terres

⁷⁵ Désigne la population originaire du Chaco (au Sud-Est de la Bolivie, à la frontière avec l'Argentine)

⁷⁶ Désigne la population originaire des Basses Terres

⁷⁷ Désigne la population originaire des Yungas (les vallées tropicales intermédiaires entre Hautes et Basses Terres)

famille a dû traverser pour fonder peu à peu une communauté, des batailles juridiques menées pour la consolider et poser ses limites. Ce personnage charismatique, qui était directeur de la CSTOR avant de devenir l'un des dirigeants de l'OCOR puis de passer le flambeau à des membres des autres communautés afin de s'investir dans le projet de production biologique (ASPRONAR), s'impose comme fédérateur des trois communautés, et peut-être même inspirateur de vocations de « leaders » dans les autres communautés. Sa prédisposition à l'ouverture pourrait aussi être liée au fait qu'il se sait lui-même descendant d'une famille des hautes terres.

À Buena Vista, la communauté s'est créée une identité forte autour de quelques familles-clés, fondatrices, qui perpétuent son histoire.

Cette ouverture vers l'extérieur semble donc gagner en puissance quand elle est accompagnée d'un certain enracinement qui, peut-être, mobilise d'autant plus les habitants.

Nous ne sommes cependant pas là en train de présenter une organisation idéale ou un modèle à suivre. Ces communautés sont certes maintenues par des institutions solides avec comme intérêt commun l'amélioration du niveau de vie des familles, ce qui les a engagées sur le chemin de l'agriculture. Cependant avec l'intégration de populations de colons au sein des communautés, avec l'éducation agronomique et politique prodiguée par les ONG notamment, on assiste à l'émergence d'une petite élite locale et d'une classe de paysans cultivant de manière intensive s'enrichissant plus que les familles qui poursuivent, pour au moins moitié de leur production, une agriculture vivrière. Cette petite élite concentre de plus en plus de pouvoirs, au point de devenir des employeurs importants au sein de leur communauté et des communautés voisines, des inégalités sociales se creusent alors inévitablement.

À l'inverse, les communautés les plus exposées dans un rayon proche de la ville, Eyiyoquibo, Capaina et Altamarani, paraissent moins mobilisées et moins ouvertes au monde.

III.2.2.2. Diversification des activités et faible ouverture au monde ?

Dans la zone du piémont, les communautés maîtrisant moins les circuits de la ville, semblent être des communautés moins ouvertes au monde extérieur. Cette relative fermeture se lit dans plusieurs indices qui contrastent avec les communautés d'agriculteurs. Cette fermeture va d'ailleurs de pair avec une faible mobilisation des familles en un objectif commun. Ainsi les familles ont-elles leurs propres moyens de survie et de développement, qui consistent le plus souvent en une diversification maximale des activités et en un certain opportunisme selon les possibilités qui s'offrent à elles.

Cette plus faible mobilisation communautaire, à proximité de la ville, n'implique pas pour autant un manque de cohésion sociale, mais plutôt une adaptation plus lente aux exigences de la société locale et nationale, une compréhension moins aisée des rouages du système qui offre des opportunités ou des alternatives de développement. Cette faible mobilisation révèle (dans le cas des Esse Ejjas d'Eyiyoquibo surtout) un certain décalage culturel ainsi qu'une faible envie ou un faible besoin de s'adapter aux changements.

La relative fermeture de ces communautés est lisible dans plusieurs indices qui contrastent fortement avec les communautés d'agriculteurs.

L'accessibilité des communautés révèle une certaine fermeture des communautés en question : comme nous le savons déjà, les communautés d'Altamarani et Capaina ne sont que difficilement accessibles par voie terrestre en véhicule motorisé. Altamarani a néanmoins réussi à se mobiliser pour maintenir un chemin large et dégagé jusqu'à la communauté de Buena Vista, tandis que la communauté de Capaina n'a semble-t-il pas pu se mobiliser pour en faire autant, laissant le chemin la reliant à la piste principale se refermer peu à peu. Causes ou conséquences de cette relative fermeture communautaire, l'état de ces chemins demeure l'indicateur paysager premier du lien avec l'extérieur.

Les institutions internes de ces communautés sont assez faiblement développées, peu maîtrisées, voire d'un autre temps. Elles seraient l'un des signes d'une adaptation plus lente, plus difficile, aux changements locaux et nationaux et des difficultés à communiquer avec les institutions politiques locales et, *in fine*, l'un des motifs de leur marginalisation de la ville.

La structure interne de la communauté de Capaina, pourtant l'une des communautés les plus proches de la ville, révèle ainsi une certaine rupture avec l'organisation communautaire classique dans notre zone d'étude. En effet, il s'agit de la seule communauté qui, sous le *corregidor*⁷⁸, avait lors de nos enquêtes un *cacique* et un policier. Cela reflète la structure politique tacana préalable à l'introduction des nouvelles lois des années 1990. Annuellement, étaient élus un *corregidor*, un *cacique*, un *policía* et des collaborateurs (*huarajes*), une structure héritée des réductions missionnaires. Le *corregidor*, représentant de la communauté devant la sous-préfecture, devait être capable d'interagir aisément avec l'extérieur (par son alphabétisation entre autres), mais il était essentiellement chargé, avec l'aide de ses co-élus, de faire régner l'ordre au sein de la communauté, d'organiser les fêtes et de recevoir les visites officielles (Wentzel, 1989, p. 341). La structure interne de Capaina semble donc être restée attachée à cette tradition. Cela pourrait contribuer à expliquer les faibles relations entretenues avec les institutions publiques et privées, d'autant plus qu'à l'évocation de l'existence d'un cacique auprès des autorités de San Buenaventura, ces

⁷⁸ Une seule personne remplissait, à notre passage, le rôle de *corregidor* et d'OTB, faute d'individus éligibles nous a-t-on dit

autorités sourirent en rétorquant simplement : « *il n'y a plus de caciques* ». Capaina et la politique locale semblent donc bien se méconnaître. Pourtant une certaine cohésion sociale semble régner au sein de Capaina, comme l'atteste le paysage communautaire globalement nettoyé, signe d'un entretien suffisant pour créer un espace de vie agréable. On ne peut donc pas parler ici d'une communauté en délitement, rongée par la poursuite d'objectifs individuels sans engagement communautaire, comme la communauté de Cachichira en aval. Au contraire, la communauté semble être ici un acquis confortable à partir duquel chaque famille poursuit ses objectifs propres comme elle l'entend, librement, mais sans mobilisation.

Altamarani s'est dotée d'une structure classique, c'est-à-dire d'un *corregidor* (chargé des affaires propres à la communauté), d'un OTB (qui entre en contact avec la municipalité) et d'un Conseil Scolaire. Mais nous avons déjà montré que les réseaux politiques locaux étaient très faiblement intégrés et maîtrisés ; le système, mal compris, a donné lieu à une forme de rejet de ce système dû à un manque de confiance dans les autorités municipales. Ceci ne peut donc inciter à l'ouverture vers la société municipale locale. À l'image de Capaina, une certaine cohésion sociale semble régner à Altamarani, puisque le paysage communautaire est entretenu et dégagé. Mais la mobilisation des familles ne dépasse pas les limites de la communauté, et les communautaires poursuivent leurs objectifs propres. D'ailleurs, un entretien avec le *corregidor* nous révèle même que la simple réunion de forces internes est plutôt récente. En évoquant son rôle, le *corregidor* nous apprend que : « *le corregidor voit comment il peut améliorer la communauté. Par exemple avant, une partie de la communauté n'était que forêt*⁷⁹. *Le corregidor motive tout le monde, avant chacun travaillait à son compte, maintenant nous sommes plus réunis* ».

La communauté esse ejja d'Eyiyoquibo, quant à elle, s'est dotée des autorités nécessaires à son intégration dans la société locale : un OTB, un *corregidor* et un Conseil Scolaire. Mais ces institutions sont encore extrêmement faibles et mal assimilées. Ainsi, Eyiyoquibo a à sa tête le même OTB depuis 5 ans : personne d'autre dans la communauté ne souhaite assumer ce rôle, nous dit-on. L'OTB nous déclare que sa fonction est de « *participer aux ateliers de la mairie de San Buenaventura* » (OTB d'Eyiyoquibo), aussi voit-on que les enjeux d'un tel rôle ne sont pas encore tout à fait compris, même si le contact est établi. Les autres autorités (*corregidor* et président du conseil scolaire) sont apparemment très absentes, souvent en voyage, peu impliquées. Leur rôle est donc tout théorique.

Au sein de cette communauté il semblerait donc que le système mis en place par les autorités boliviennes ne soit pas acquis. Les habitants de cette communauté nous disent même au cours d'un entretien : « *on ne se réunit jamais pour décider de choses* ». Pour faire des demandes de financement de projets pour Eyiyoquibo, des concertations entre

⁷⁹ Les habitations de la communauté avaient été récemment déplacées d'une centaine de mètres vers l'intérieur des terres, ce qui a nécessité la mobilisation des familles pour l'abattage d'environ 2 ha de forêt et la reconstruction des maisons.

communautaires sont pourtant nécessaires. Bien que l'on m'ait spontanément dirigée vers l'OTB à mon arrivée dans la communauté, celui-ci ne semblait avoir aucun pouvoir fédérateur sur les communautaires. Certainement a-t-il été choisi ou désigné pour son niveau d'éducation (c'est l'un des seuls chefs de famille de la communauté ayant terminé le primaire et qui sait donc le mieux lire et écrire). Il est donc considéré comme plus à même de servir de lien avec l'extérieur. Cependant au sein même de la communauté, cette personne n'exerce pas de pouvoir mobilisateur. En revanche, la personne qui nous a paru la plus puissante lors de nos derniers passages dans la communauté fut la professeure de l'école, vivant à San Buenaventura, qui assure l'enseignement des classes du primaire. Lors d'un entretien, les habitants d'Eyiyoquibo nous expliquent que « *la professeure fait des réunions, sur le thème de l'école. Mais elle aide pour d'autres choses, pour les projets, pour l'électricité, elle exige*⁸⁰... ». Et pour obtenir le droit de passer nos derniers entretiens, les habitants d'Eyiyoquibo ont insisté pour que nous obtenions l'accord de la professeure en premier lieu, comme si elle avait le pouvoir de mieux cerner ce qui était bon ou non pour les habitants. Serait-elle peu à peu en train de mobiliser les habitants d'Eyiyoquibo en fonction des exigences extérieures ? Une entrevue avec elle nous a bien révélé la mission de « civilisation », presque paternaliste, qu'elle s'est assignée, pour insérer cette population à la société bolivienne. Les habitants d'Eyiyoquibo s'en remettent donc à une personne extérieure à la communauté, chargée de l'éducation de leurs enfants, pour faire le lien avec cette société bolivienne dans laquelle ils sont encore très faiblement intégrés.

La relative fermeture de ces communautés peut également être évaluée par l'origine des chefs de famille et leur parcours de vie. À l'inverse des communautés d'agriculteurs, ces parcours de vie (pour les communautés d'Altamarani et Capaina) révèlent un espace global parcouru peu diversifié, plutôt restreint, qui laisse penser que ces communautés ont peut-être été peu en contact avec des influences extérieures, ne s'inspirant donc pas des expériences de « l'ailleurs » pour insuffler des dynamiques nouvelles à leur communauté.

À Capaina, on trouve ainsi une population très stable : 9 chefs de famille sur 10 ont plus de 25 ans d'ancienneté dans la communauté. Les lieux de naissance révèlent une population majoritairement originaire de Capaina (6 chefs de familles), puis des communautés voisines (2 chefs de famille). Les lieux de vie passés des chefs de famille, majoritairement concentrés dans la région du piémont, révèlent quant à eux une assez faible mobilité. Ceci est peut-être aussi révélateur du fait que les communautés proches de la ville connaissent une forte émigration de leur population jeune vers la ville (CIPTA, 2004 ; p.63), qui ne revient pas, ou bien plus tard, à la communauté d'origine. Aussi cette communauté semblerait rencontrer des difficultés à se renouveler, un peu à l'image de la communauté de Cachichira en aval.

⁸⁰ « *ella exige* » : elle réclame qu'une attention soit portée à la communauté d'Eyiyoquibo

À Altamarani, les mêmes caractéristiques peuvent s'observer : sur 14 chefs de familles, 10 sont nés à Altamarani, et sur ces 10 originaires seuls 2 ont vécu un temps ailleurs.

Notons toutefois une limite pour l'interprétation de cette information : nous n'avons aucune connaissance des réseaux de parenté tissés à l'extérieur de la communauté. Dans le cadre de nos enquêtes, nous n'avons recensé que les membres de la famille encore présents au sein du foyer, or de plus en plus de jeunes gens émigrent vers la ville (pour y terminer leurs études, y chercher du travail et une vie meilleure, ou du moins différente). Aussi cette apparente fermeture cache-t-elle peut-être une ouverture empruntant des réseaux plus familiaux que politiques ou institutionnels.

Eyiyoquibo se démarque nettement de ces profils sédentaires et les parcours de vie des chefs de famille⁸¹ révèlent au contraire une forte mobilité, tout à fait en accord avec le mode de vie semi-nomade que ces familles adoptent, même depuis leur installation à Eyiyoquibo. Cette mobilité n'est pas pour autant synonyme d'ouverture vers le monde et d'acquisition d'expériences nouvelles permettant de s'adapter aux changements, car ces parcours de vie restent en marge des villes ou des villages habituellement fréquentés par le reste de la population étudiée, révélant encore une fois leur relative fermeture à la société locale.

L'ensemble de ces indices permettent d'identifier des communautés qui se sont peu et mal adaptées aux changements, et se sont en quelque sorte isolées des circuits politiques, institutionnels et commerciaux permettant un certain type de développement (par l'exploitation agricole notamment. Cette fermeture se lit dans des pratiques exploitantes encore en partie attachées aux ressources naturelles.

Les fondements de la fermeture et de la faible mobilisation

Si un retour sur l'histoire des communautés d'agriculteurs permet d'éclairer les choix d'exploitation effectués, les fondements de la relative fermeture de ces communautés, de leurs difficultés (ou de leur refus ?) d'adaptation aux différentes contraintes ou exigences actuelles, sont moins évidents. Nous ne pouvons ici émettre que des hypothèses, à partir de notre expérience de terrain, qui mériteraient encore d'être affirmées.

Cette faible mobilisation et ouverture peut s'expliquer par un faible *besoin* de s'ouvrir. Ainsi si la survie des familles de la communauté est assurée, garantissant peut-être une certaine paix sociale au sein de la communauté et donc la survie de la communauté-même, le besoin de mobilisation selon un objectif commun ne se manifeste peut-être pas. La cohésion sociale communautaire est alors assurée par un lien fort de parenté et de co-résidence, et par

⁸¹ en tout cas ceux que nous avons pu reconstituer et qui ne révèlent certainement qu'une partie des lieux habités tant ils sont divers

les institutions classiques garantissant un ordre interne, sans nécessité de mobilisation pour la survie ou le développement, et sans alliance avec l'extérieur.

Ainsi il semblerait que malgré les plaintes émises par les communautaires d'Altamarani au sujet d'une municipalité trop absente, ou du faible impact de leur intégration à la TCO sur leur mode de vie, la situation géographique de la communauté permette aux familles de couvrir leurs besoins.

En effet, la communauté a déjà été équipée, par une ONG, d'un réseau d'eau potable, de latrines, et de maisons reconstruites tout récemment en matériaux non traditionnels, et ce sans le solliciter spécifiquement. Altamarani, tout comme toutes les communautés ayant bénéficié de ce projet d'aménagement, n'ont pas dû réaliser de démarches spécifiques pour en bénéficier, n'ont pas dû se mobiliser pour obtenir la réalisation de ce projet. Cette ONG a simplement mobilisé les forces communautaires pour s'impliquer dans la réalisation des travaux (couper le bois nécessaire aux parois des maisons, travail en commun pour défricher le nouvel emplacement des maisons, pour la construction des maisons, etc.), mais nos entretiens n'ont par la suite révélé aucune forme de mobilisation en un objectif de développement.

Aussi, les habitants d'Altamarani se contentent-ils de ce que l'espace qu'ils se sont approprié leur apporte ? Ne ressentent-ils pas le besoin de s'ouvrir ?

Le suivi de cinq familles au cours de trois saisons a révélé une inscription spatiale parfaite des activités de prélèvement au sein du territoire communautaire : la proximité de ruisseaux semble assurer des captures de chasse assez aisées, nécessitant rarement plus de 2 heures de marche. Par ailleurs, la pêche aux embouchures des ruisseaux est généralement considérée comme fructueuse et le poisson semble abonder le long des rives de la communauté. La pêche ne nécessite donc qu'un faible investissement temporel et financier. La proximité de la ville et d'autres communautés permet de vendre sa production agricole, ses poissons, sa viande de chasse et sa force de travail aisément si besoin est. Les échanges commerciaux entretenus avec Rurrenabaque, sur la base du commerce du poisson essentiellement, permettent de se procurer les produits de première nécessité et manufacturés. Par ailleurs, le développement de Buena Vista, à une demi-heure de marche d'Altamarani, permet aux habitants d'Altamarani d'acheter certains de leurs produits à la boutique de Buena Vista, de recourir aux soins de l'infirmier du poste de santé, ou même de scolariser leurs enfants à son école. Ils y trouvent également une population nombreuse toute disposée à acheter de la viande de chasse ou du poisson. Ceci pourrait également avoir tendance à réduire leurs déplacements ou du moins leurs interactions avec les acteurs de la ville.

Les familles résidentes sont fermement ancrées en ce territoire, dont les limites communautaires épousent parfaitement l'espace utilisé pour les activités de prélèvement et de production, et ne ressentiraient donc que modérément le besoin de transcender ces limites.

Cette première hypothèse sur le faible besoin de s'ouvrir comporte quelques limites. En effet, à Capaina, les quatre familles suivies au cours des trois saisons prélèvent la majorité de leurs ressources dans un rayon de moins de 2 km autour des habitations, toutefois la pêche peut nécessiter des déplacements très importants, caractéristique qui se retrouve d'ailleurs dans la communauté d'Eyiyoquibo. Pour les familles en partie dépendantes de la ressource poisson, son prélèvement en des quantités intéressantes pour sa commercialisation passe donc par des déplacements vers l'aval, où la pêche est plus fructueuse. Pour répondre à ces besoins, ces communautaires doivent donc largement dépasser leurs limites communautaires, ce qui ne crée pourtant pas de lien plus fort avec l'extérieur ni de relations sociales intenses.

Cette faible ouverture au monde peut également relever d'un choix, plus ou moins conscient. L'exemple de la communauté de Capaina nous permet d'appuyer cette hypothèse. Mais à ce stade il devient difficile d'expliquer les motifs de ce choix, qui renferme pourtant peut-être une des clés de la compréhension des spécificités communautaires.

D'après nos entretiens, la communauté de Capaina a été fondée dans les années 1940, mais elle s'est divisée en deux groupes en 1972 : Capaina, qui est restée sur les rives du Río Beni, et Bella Altura, qui s'est installée le long du chemin reliant Buena Vista à la piste principale (cf. Carte 14). Les raisons exactes de cette division ne nous sont pas connues. Les habitants de Bella Altura disent avoir fui les inondations que subissait Capaina (elle aurait perdu 15 ha de territoire à cause de l'érosion fluviale), tandis que les habitants de Capaina affirment que ces derniers sont partis se situer à proximité d'un chemin plus passant, pour faciliter le commerce avec l'extérieur. Il semblerait bien que la division reflète des objectifs différents au sein de la communauté d'origine, les uns attachés au río, les autres cherchant à s'en préserver.

Une autre piste mériterait peut-être la peine d'être explorée, mais ne peut rester qu'à l'état d'hypothèse. Nous savons que plusieurs familles esse ejjas d'Eyiyoquibo se sont installées à Capaina (ou en face) avant de fonder Eyiyoquibo. Elles y ont pour la plupart vécu environ deux années. Un homme d'Eyiyoquibo déclare même être né à Capaina dans les années 1940, soit dans les années de la fondation de cette communauté. Bamonte et Kociancich (2007) confirment cette information dans leur ouvrage : les Esse Ejjas d'Eyiyoquibo étaient auparavant dispersés sur diverses petites installations le long du Río Beni mais relativement proches du piémont, dont Capaina (p. 67). Nous n'avons pas plus d'informations à ce sujet, mais on peut légitimement se demander si une part de la population de Capaina n'aurait pas été influencée par un contact avec la population esse ejja, ce qui pourrait éclairer un certain attachement pour le Río et un savoir-faire pour l'activité de la pêche.

Bien entendu, quantité d'autres déterminants permettraient d'expliquer cette relative fermeture, qui pourrait également relever de la taille des communautés (une communauté de

10 familles peut avoir bien moins de force et de poids qu'une communauté de 50 familles) ou du niveau d'éducation des villageois (mais le niveau d'étude dans certaines communautés d'agriculteurs n'est pas plus élevé qu'à Capaina).

L'échelle très fine des communautés constitue ainsi une échelle-clé qui permet de comprendre les processus menant les communautés à se différencier. Dans un contexte où les acteurs territoriaux tels que les gouvernements locaux exercent une influence relativement faible sur les pratiques communautaires, il semble bien que les communautés ont elles-mêmes le pouvoir de créer les conditions de leur survie et de leur développement. Or la caractéristique qui crée la différence entre les communautés est la capacité de mobilisation. La mobilisation rassemble les forces communautaires autour d'un projet, d'un objectif commun, qui empêche les familles de disperser leurs activités, pour se concentrer sur l'objectif commun.

En aval, cette mobilisation semble naître de l'absence-même (ou quasi absence) de tout organisme public ou privé capable de proposer un projet de développement rapide et viable. Pour assurer leur survie et leur développement, les communautés se consacrent à l'activité forestière autant pour les besoins de la famille que pour ceux de la communauté-même. Cette mobilisation caractérise particulièrement les communautés les plus jeunes, qui doivent se construire et qui engagent une sorte de compétition entre elles. Cette mobilisation semble garante de cohésion sociale dans ces communautés, un élément vital et garant de solidarité à une telle distance de la ville. L'enjeu commun exerce toutefois une sorte de pression sur les familles, qui sont plus ou moins contraintes à participer du mouvement communautaire. Sans cette mobilisation, la cohésion sociale en aval peut être en péril et propice alors à la dispersion des familles dans leurs pratiques exploitantes individuelles.

En amont, à proximité de la ville, la mobilisation des communautés plonge ses racines dans l'histoire. Si les agriculteurs font preuve d'un certain savoir-faire pour créer les liens avec différents acteurs pour soutenir leurs projets, c'est qu'ils ont accumulé dans le temps et grâce à leur situation géographique l'expérience nécessaire pour se mobiliser. La situation de piémont, proches des axes de pénétration des colons agricoles, un passé emprunt d'ouverture et de syndicalisme agricole permet à ces communautés d'identifier des besoins, d'établir des stratégies d'alliances ou de revendications politiques pour arriver à leurs fins. Elles sont préparées par l'espace et l'histoire à intégrer la société bolivienne, on peut même se demander si elles n'ont pas une identité autant paysanne qu'indigène. Leurs activités se concentrent donc essentiellement autour de ces projets communs et les familles disposent de moins de temps pour se consacrer aux activités de prélèvement traditionnelles locales.

Les communautés qui n'ont pas eu une expérience aussi poussée de contact avec l'extérieur, de syndicalisation, de revendications, de politisation, ne sont pas mobilisées autour d'un projet fédérateur. Les fondements de cette relative fermeture restent encore à

affiner, et relèvent en grande partie de déterminants sociologiques, anthropologiques que notre approche n'a pas révélés. Cependant proche de la ville, la mobilisation ne semble pas être une condition nécessaire à la survie du groupe. Les territoires sont établis depuis longtemps, les pratiques de diversification des ressources semblent permettre une certaine autonomie et la couverture des besoins des familles. Les activités familiales s'individualisent et ne répondent pas nécessairement aux demandes d'un groupe, ce qui mène à une diversification des activités comme stratégie de survie.

La compréhension des spécificités communautaires, fruit de leur inscription spatiale, de leur situation le long du Río Beni et le long des axes terrestres, de paramètres culturels forts, d'un passé qui s'est construit sur plusieurs dizaines d'années, est donc essentielle à la compréhension des processus qui mènent à différencier les communautés entre elles. Ces communautés, sur un espace restreint, ont des identités très marquées, ce qui confirme bien qu'un espace et sa population, aussi restreints soient-ils, ne peuvent être considérés comme égaux *a priori*.

III.3. Leçons et perspectives d'une approche géographique de la contamination par le méthylmercure

Notre travail de recherche a révélé, étape après étape, un certain nombre de facteurs et déterminants engendrant une exposition très variable au méthylmercure le long du Río Beni, tels que : les processus de construction de notre espace de recherche au cours des siècles (avec une importance marquée des dernières décennies), une population et un espace hétérogènes, des pratiques inégales de production-prélèvement-échange de ressources, des relations déterminantes avec la ville, des spécificités communautaires d'organisation sociale et de gestion des ressources.

Dans ce dernier chapitre, il convient donc, avant toute chose, de rassembler cet ensemble d'informations afin d'expliquer, de manière synthétique, les systèmes socio-spatiaux qui mènent à la variabilité du risque.

Ce travail constitue la première approche géographique de la contamination par le méthylmercure. Or l'un des aboutissements d'un travail de recherche en géographie est de participer à la réduction des inégalités de santé. Ainsi, si tant est que le mercure constitue un problème de santé publique, quel est l'apport opérationnel d'une étude en ce domaine ? Quels sont les « maillons faibles » de ce système sur lesquels il semble important d'agir pour limiter les risques de contamination ? Le seul niveau de contamination par le mercure est-il un indicateur suffisant sur lequel reposer pour lancer des campagnes préventives ?

Enfin, au terme de ce travail, sommes-nous en mesure d'identifier des indicateurs qui permettraient un diagnostic de situations à risque au sein d'un espace ou d'une population donnés ? Et si oui, ces indicateurs – et surtout la méthode employée ici pour les produire-, sont-ils transposables à d'autres contextes ?

III.3.1. Les systèmes socio-spatiaux de la contamination par le mercure le long du Río Beni

Notre étude a permis, à l'échelle inter-communautaire, d'identifier trois niveaux de risque. Le risque le plus faible a été rencontré au sein des communautés de la périphérie urbaine, à Buena Vista, Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad. Un risque moyen concerne essentiellement les communautés de la moitié aval de la zone étudiée, tandis que le risque le plus élevé se rencontre de manière très ponctuelle au sein de communautés esse ejjas comme tacanas. Cette partie a ainsi pour but de synthétiser les systèmes « politico-socio-économico-spatiaux » qui mènent à l'identification de ces niveaux de risque.

III.3.1.1. Le système à risque le plus faible

Le système présentant le risque mercuriel le plus faible est celui qui mène à une consommation très réduite de poisson. Or au cours de ce travail, nous avons identifié quatre communautés qui forment un système très peu exposé au risque : ce sont les « agriculteurs ».

Si toutes les familles étudiées dans le cadre ce travail de recherche ont une production agricole, cette activité est pratiquée à une intensité très variable tout le long du Río Beni. Dans sa forme la plus « spécialisée », elle implique un certain détachement des activités de prélèvement classiques (chasse et pêche essentiellement), car c'est une activité extrêmement chronophage si les familles ne comptent que sur elle pour obtenir des revenus. Ces revenus sont alors réinvestis dans l'achat d'aliments, qui peuvent compenser le manque nutritionnel que peut provoquer la faible pratique de la chasse ou de la pêche.

Il n'est donc pas surprenant, d'un strict point de vue de cause à effet, que cette population constitue la population la moins exposée : qui pêche moins consomme moins de poisson, qui consomme moins de poisson est moins contaminé. En soi, cette information n'apporte rien de neuf aux études sur le thème de la contamination mercurielle. En revanche, le véritable enjeu est de comprendre comment ce système s'est formé, pour comprendre

quelle combinaison de déterminants permet de diminuer le risque, par-delà le simple constat de la spécialisation dans l'agriculture.

Tout d'abord, **la situation en zone de piémont** prédispose en partie à un certain changement dans les modes de vie. Le piémont est de manière générale une zone de contact entre deux mondes, et il est rare que le contact se fasse sans influencer sur les sociétés déjà en place. Nous avons vu qu'au fil des siècles, c'est par le piémont que les Franciscains ont pénétré dans cet espace, exposant dès le XVIII^{ème} siècle les sociétés indigènes à des bouleversements dans leur mode de vie.

Cependant notre espace d'étude est resté fortement marginalisé du reste du pays jusqu'aux années 1980 : piémont ou pas, cet espace s'est refermé sur lui-même après le boom du caoutchouc. Lorsque la politique bolivienne de conquête des basses terres s'est intéressée au développement du Nord du Département de La Paz, ce piémont est alors devenu un front de colonisation. Par-delà la situation de piémont, c'est également ce contexte politique qui a modifié le mode de vie traditionnel des populations autochtones : les communautés du piémont se sont trouvées en situation de front face aux changements sociaux et spatiaux induits par la colonisation agricole du piémont.

Une pression plus forte sur la terre, des pratiques sociales, spatiales et politiques nouvelles importées par les colons ont donc incité à l'ouverture de ces communautés.

La situation de proximité à la ville constitue également un déterminant certain faisant baisser le risque de contamination. La ville représente un lieu important d'échanges commerciaux et les communautés proches sont avantagées pour satisfaire la demande en produits agricoles, les coûts de transport (temporels et financiers) étant nettement réduits.

Cependant le marché de la ville n'est pas le seul déterminant. La ville comme lieu de pouvoir, capable d'aménager l'espace et de financer des projets communautaires, tisse des liens globalement plus étroits avec les communautés proches qu'avec les communautés lointaines. La proximité permet une meilleure connaissance des acteurs politiques et institutionnels et une meilleure communication des acteurs entre eux.

La situation de proximité à un chemin praticable pour les véhicules motorisés encourage davantage encore l'exploitation agricole puisque le transport des produits en est grandement facilité.

Ces déterminants géographiques sont nécessaires : les communautés d'agriculteurs se situent exclusivement à proximité de la ville. Cependant ils sont loin d'être suffisants puisqu'on retrouve dans l'espace périurbain des contrastes de contamination par le mercure qui révèlent bien une combinaison de déterminants très différente, menant à une consommation bien plus importante de poisson.

Aussi, **la mobilisation communautaire et inter-communautaire** joue-t-elle un rôle primordial qui pérennise la spécialisation dans l'agriculture. En effet, la mobilisation inter-communautaire permet de faire pression sur des acteurs-clé, pour avoir leur soutien dans des projets préétablis. La mobilisation communautaire en ce sens est également primordiale car les habitants doivent se mettre d'accord sur l'objectif à poursuivre. Sans cohésion interne, pas de mobilisation, sans mobilisation moins de pouvoir sur les acteurs-clés.

Cette mobilisation, dans notre zone d'étude, se fait souvent par la gestion collective d'une ressource. Ici, la gestion collective de produits agricoles mobilise non seulement la population, mais aussi et surtout beaucoup de temps ... autant de temps perdu sur les activités de prélèvement classique, une incitation de plus pour produire plus, pour gagner plus, pour compenser ce manque.

Les parcelles de culture ne sont pas collectives : chaque famille cultive selon ses propres critères. Mais les projets de développement agricole, les aides de la part d'ONG ou de la part de la mairie bénéficient à toute la communauté ou à toute l'organisation, incitant les familles peut-être les moins motivées à prendre part peu à peu à ces projets.

Ici, nous faisons essentiellement référence aux communautés de la banlieue de Rurrenabaque, qui se conçoivent comme des « sœurs » par les liens sociaux et familiaux qui les unissent, mais également comme une organisation à part entière (l'OCOR). Cette organisation particulièrement cohérente n'aurait pu voir le jour sans un bagage historique qui leur a donné les moyens de s'organiser ainsi : leur expérience syndicale (très probablement initiée par le contact avec les populations de colons des hautes terres) et surtout la présence de quelques acteurs communautaires particulièrement charismatiques capables de rassembler.

La communauté de Buena Vista correspond à une combinaison de déterminants quelque peu différente : elle ne se situe pas en bordure de piste, elle ne s'est pas ralliée à ses communautés voisines pour former un groupe de pression, elle n'est pas mobilisée et gérée comme une association. L'élément qui nous a paru déterminant est son **passé de hacienda** et la mémoire de la lutte pour la terre lors de la Réforme Agraire, sans lesquels on ne peut comprendre pourquoi la gestion de la terre est rationalisée en parcelles. Les habitants de cette communauté ont été très tôt liés à une économie marchande dans le cadre de l'hacienda, qui a créé des liens avec la ville que la communauté a certainement maintenus après la Réforme Agraire.

C'est cette combinaison toute particulière de déterminants, qui mène à une alimentation composée moins de produits prélevés que produits ou achetés, qui éloigne ces espaces, ces communautés, ces familles du risque mercuriel. C'est la combinaison de situation de piémont, de proximité à la ville, de proximité aux voies de communication principales, d'une histoire empreinte de lutte pour la terre et d'une importance accordée à sa mise en

valeur, d'un savoir-faire en termes de création de liens avec des instances de pouvoir, de présence de leaders charismatiques, d'accès à l'éducation, qui mène *in fine* à une exposition très faible. En effet, l'assiette de cette population « d'agriculteurs » est composée de sa propre production agricole, puis de ce qu'elle peut acheter par la vente de sa propre production, et donc très peu de ressources naturelles.

Nous avons vu que dès que la « ressource naturelle » est intégrée aux pratiques, le niveau de contamination de la population augmente significativement. C'est qu'une part de ces ressources intègre donc l'assiette. Mais quels déterminants mènent à ce « juste milieu » entre une exposition très faible et les niveaux d'exposition les plus élevés ?

III.3.1.2. Le système à risque intermédiaire : un système vulnérable

Ce que nous appelons ici le système à risque intermédiaire est essentiellement constitué des communautés de la moitié aval de la zone d'étude, dont l'économie repose pour beaucoup sur le bois.

La situation d'éloignement de la ville expose de manière certaine à un risque plus élevé. En effet, les habitants de ces communautés ne peuvent avoir recours au marché de la ville pour l'achat de produits alimentaires, aussi le recours à la chasse et la pêche est-il essentiel pour survivre. Si des marchands fluviaux effectuent des passages dans ces communautés, ceux-ci sont peu fréquents et les prix pratiqués sont peu intéressants pour les villageois.

Cependant, au vu de cette information, il devient surprenant que les communautés des confins de notre zone d'étude ne soient pas plus contaminées. La dépendance forte aux ressources naturelles devrait induire un risque assez élevé de contamination, d'autant plus que toutes ces communautés ont un accès aisé à des lacs intérieurs, connus pour concentrer bien plus de méthylmercure que le río lui-même, et dans lesquels vont très régulièrement pêcher les familles.

Ici, le **risque est largement modulé par la gestion d'une ressource : le bois**. Le moyen le plus rentable pour ces familles de l'aval d'obtenir des revenus est l'exploitation forestière.

Celle-ci est rendue possible par le fait que ces communautés disposent de territoires communautaires immenses, très peu contrôlés et très mal maîtrisés, qui regorgent de cette ressource très convoitée.

Les chefs de famille peuvent donc vendre leur force de travail et travailler comme journaliers pour les forestiers. Ils vont ainsi chercher les essences convoitées, estimer la

quantité de bois à couper, ouvrir les chemins d'exploitation, abattre les arbres, les débiter en planches, transporter ces planches sur les bateaux et conduire ces bateaux vers le piémont. Ceci leur évite toute dépense pour aller vendre leur force de travail ailleurs, par exemple à la ville. Cependant les campements de forestiers ne requièrent généralement qu'une main d'œuvre masculine. Ils sont en outre souvent éloignés du village. Aussi les hommes sont-ils régulièrement absents de leur village, et assez souvent de manière simultanée. Si cela rapporte de revenus intéressants au foyer, la conséquence en est que les femmes et enfants restés au village ont moins accès aux produits de la chasse et de la pêche, activité hautement masculine également. Par conséquent, la consommation de poisson contaminé diminue. Par ailleurs, ces chefs de famille (et leurs fils les plus âgés) disposent de moins de temps pour l'activité agricole. Ce système a donc pour conséquence de rendre ces familles, si éloignées géographiquement de tout marché, paradoxalement très dépendantes d'une économie de marché. Ce que la famille n'a pas le temps de chasser, pêcher ou produire, elle doit l'acheter. Dans ces villages, on trouve toujours au moins une famille ayant développé son petit commerce de produits alimentaires et manufacturés divers.

Les communautés à risque intermédiaire sont par ailleurs très peu liées politiquement aux acteurs administratifs territoriaux, et les aides provenant de la municipalité dans le cadre des Plans d'Opérations Annuelles sont minimales. Dans ce contexte, la communauté, comptant sur ses propres forces pour se bâtir, survivre et se développer, se considère également comme une communauté de projet, une sorte de syndicat ou d'association qui, par la gestion collective du bois, œuvre pour le bien de tous. Sa richesse est son vaste territoire qui regorge de bois précieux. Elle laisse alors aux forestiers le soin d'exploiter ce territoire en échange de revenus pour la communauté. Cette mobilisation interne crée une sorte d'émulation qui incite toutes les familles à se concentrer sur cette ressource. Avec ce système, ces familles deviennent peut-être de plus en plus dépendantes d'une économie de marché. La mobilisation des forces autour de l'exploitation du bois prélève du temps sur les activités de chasse, de pêche et même d'agriculture, activités destinées à la consommation familiale. Pour remplacer ces aliments, ces familles se doivent donc de les acheter.

De manière surprenante, la communauté de Cachichira a développé les mêmes pratiques, pourtant elle est apparue nettement plus exposée. Or nous avons vu comment cette communauté était en train de s'éteindre et présentait tous les signes d'une très faible cohésion sociale, malgré des liens familiaux très étroits. Ces niveaux élevés de mercure sont en fait dus à un déséquilibre du système présenté plus haut. L'arrivée d'aides de la part d'ONG et d'institutions indigènes en est peut-être l'une des causes. Cette communauté n'a plus eu à relever collectivement le défi de l'absence institutionnelle, et les intérêts individuels ont pris le dessus, menant peu à peu à l'abandon de la communauté mais également à une augmentation de la contamination mercurielle. Comment ?

Dans la plupart des communautés, suite à une partie de pêche fructueuse une part du poisson est redistribuée au sein de la communauté, selon des réseaux de parenté ou de voisinage qui attestent d'un lien social fort. Mais dans une communauté en délitement, comme à Cachichira, l'on peut raisonnablement supposer que les liens solidaires ont décliné et que cette pratique de partage du poisson n'est pas aussi systématique. Si les familles de Cachichira ne redistribuent pas systématiquement le produit de leur pêche, les quantités de poisson consommées sont donc plus importantes, le mercure se concentre alors dans chaque famille au lieu de se diluer dans toute la communauté. Par ailleurs, sans lien social solide sur lequel compter dans un environnement isolé⁸² et dans un système reposant sur la foresterie (une activité très chronophage), la manière la plus facile de remplir l'assiette quotidiennement est bel et bien de pêcher.

Ainsi, le système à risque intermédiaire, qui devrait théoriquement présenter le plus de risque (par son grand éloignement de la ville et de tous les acteurs institutionnels pouvant influencer la gestion des ressources communautaires) ne mène finalement qu'à un risque modéré, cela parce que la stratégie développée par les communautés pour pallier les fortes contraintes liées à la distance implique l'exploitation très chronophage d'une ressource. Ceci les plonge dans une économie de marché, mais soude également les habitants entre eux, des habitants qui voient presque la communauté comme une petite entreprise collective. Mais le risque resurgit dès que ce système est déséquilibré. Cette population est donc à surveiller si un suivi de la contamination par le mercure est effectué le long du río Beni.

Ce système est particulièrement vulnérable. Il se développe par l'exploitation illégale et non rationalisée d'une ressource épuisable car le système d'exploitation du bois est extrêmement sélectif, ne prélevant que les essences à plus forte valeur commerciale sans respect des cycles de reproduction de ces essences. Celles-ci n'ont donc pas le temps de se régénérer, ce qui met en péril le système développé par ces communautés. Aussi, en l'absence de bois, comment ces communautés peuvent-elles se mobiliser pour maintenir ce risque à un niveau moyen ? De plus, si leur force repose en partie sur le fait que très peu d'acteurs externes viennent soutenir ces communautés dans leur développement, les choses sont en train de changer rapidement. Une TCO Tacana est en formation en rive droite, ce qui ne manquera pas d'attirer une forme d'aide internationale. Aussi ces communautés devront-elles faire preuve de résilience pour trouver un nouvel équilibre tel que celui que nous avons décrit.

Les systèmes menant à un risque plus élevé de contamination sont très particuliers car recouvrent des situations très différentes. Nous venons d'évoquer le cas de Cachichira, où l'individualisme semble propice au développement d'une situation à risque. Le cas d'Altamarani, Eyiyuquibo, Santa Rosita, Maije et Puerto Salinas s'écarte peu de ce constat.

⁸² rappelons que Cachichira se situe à plus de 12 heures de bateau de Rurrenabaque et à une heure de bateau de la communauté la plus proche

III.3.1.3. Les systèmes les plus à risque

Les systèmes socio-spatiaux les plus à risque sont bien moins aisément caractérisables. On les trouve répartis d'amont en aval, autre preuve que le déterminant géographique de distance à la ville n'est absolument pas suffisant pour déterminer le niveau de risque.

Le facteur ethnique joue un certain rôle. L'équipe biomédicale, puis nos recherches, ont bien confirmé les tous premiers résultats obtenus par Maurice-Bourgoin (2001b) le long du Río Beni : la population *esse ejja* demeure la plus exposée, et ce par des pratiques qui s'articulent quasiment exclusivement autour de la pêche. De telles pratiques mènent à une consommation forte de poisson et donc de mercure.

Cependant la culture est loin d'être le seul déterminant, car les communautés tacanas d'Altamarani et Cachichira sont tout aussi exposées au risque mercuriel, et ce sans avoir développé les mêmes pratiques exploitantes, l'une préférant l'exploitation forestière (Cachichira), l'autre la diversification des ressources avec une préférence pour le commerce du poisson (Altamarani). Aussi des déterminants quelque peu différents mènent-ils à des niveaux d'exposition assez similaires.

Le cas d'Altamarani est tout particulièrement intéressant. Cette communauté présente une combinaison de facteurs qui lui est propre.

En premier lieu, **sa situation géographique** constitue un déterminant important pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, malgré le fait qu'elle soit à une distance assez faible de la ville, cette communauté n'est quasiment pas accessible par voie terrestre. Sa situation très marginale dans ce que nous avons appelé l'auréole périurbaine constitue donc l'un des déterminants du risque, car sans chemin carrossable toute extraction régulière de produits agricoles et en grande quantité est très difficile. Cette situation rend malaisée toute spécialisation dans l'activité agricole.

Ensuite, nos enquêtes et entretiens ont révélé que le poisson était particulièrement abondant dans cette zone du Río Beni. Ce facteur limite les déplacements et dépenses liés à la pêche, qui devient une activité extrêmement intéressante pour se nourrir et pour créer des revenus. L'acheminement de produits agricoles par bateau peut s'avérer d'un faible intérêt financier, mais la vente de poisson est plutôt rentable. En effet un régime de bananes plantain pèse entre 8 et 10 kg et se vend à 15 Bs, tandis qu'un seul kilo de poisson peut se vendre entre 10 et 15 Bs. De plus, comme Rurrenabaque ne se situe qu'à environ une heure de *peque*

peque, le pêcheur peut alors décider de s'y rendre pour la journée si le produit de la pêche est suffisant, pour vendre son poisson et effectuer ses courses.

Cette faible accessibilité par voie terrestre est due en partie à **un très faible lien social avec une municipalité par ailleurs peu structurante**. Si Altamarani déclare avoir réclamé à plusieurs reprises la construction de ponts pour rendre leur chemin carrossable, la mairie n'a pas répondu à leurs demandes.

Cependant, nous avons vu comment la mobilisation communautaire peut finir par faire pression sur ces acteurs de pouvoir. Or Altamarani ne semble pas être une communauté mobilisée. Nos enquêtes n'ont pas permis de révéler si cette faible mobilisation reflète un faible besoin ou un manque d'expérience pour identifier les besoins et trouver les moyens de les assouvir.

Aucune gestion communautaire collective d'une ressource ne s'est en tout cas imposée, chaque famille menant ses activités comme elle l'entend. Là encore il paraît clair que l'individualisation des activités mène à une exposition plus forte. Cependant, à l'inverse de Cachichira, cette concentration de mercure par familles n'émane pas d'une désolidarisation. Au contraire la communauté d'Altamarani est fortement ancrée en son territoire depuis une centaine d'années, sa population est très sédentarisée et nos enquêtes ont révélé que le don de poisson entre communautaires était courant ; mais la dispersion en de multiples activités ne concentre pas les forces sur un projet en particulier, ce qui, on l'a vu, laisserait moins de temps aux autres activités. Par conséquent, le régime alimentaire des habitants de cette communauté est riche en poisson.

Une incohérence territoriale laisse par ailleurs s'exprimer les particularités communautaires en rive gauche.

Une mobilisation inter-communautaire, réunissant Altamarani, Buena Vista et Capaina (à l'image de l'OCOR en rive droite) aurait permis de peser plus lourdement sur les décisions budgétaires municipales. Nous avons vu que pour cela, une certaine expérience de l'association et la présence d'un personnage charismatique peut suffire à lancer une dynamique d'association intercommunautaire. Or Buena Vista dispose de ce bagage et aurait pu initier une intégration de cette zone périphérique à la municipalité de San Buenaventura. Cependant plusieurs déterminants n'ont pas permis de reproduire ce schéma.

Altamatani, Buena Vista et Capaina font certes partie d'une grande organisation indigène (le CIPTA) mais celle-ci ne permet pas pour autant une collaboration des communautés entre elles. L'espace géré par le CIPTA est bien trop vaste pour espérer créer une cohérence territoriale entre communautés, organisation indigène et municipalité. Ces communautés de la périphérie de San Buenaventura, dont Altamarani, sont donc encadrées de manière incohérente et s'individualisent fortement.

Il semblerait enfin que ces trois communautés n'aient pu se constituer en un ensemble homogène d'elles-mêmes, parce qu'elles forment déjà un ensemble hétérogène. Buena Vista

et son passé d'hacienda encore vivace, domine ce sous-espace par sa taille et les infrastructures qu'elle propose : école, boutique, poste de santé, bar, ...

La communauté esse ejja d'Eyiyoquibo, en marge de la ville de San Buenaventura, et la population esse ejja de manière générale, est une population très faiblement intégrée à la société locale et nationale, à la fois redoutée et méprisée, exploitée et rejetée. Mais malgré leur exposition plutôt élevée à la contamination, il convient de se demander si leur situation à proximité de la ville ne contribue pas pourtant à maîtriser le risque auquel ils sont exposés par leur mode de vie traditionnel. En effet, la très forte demande en poisson à Rurrenabaque et la volonté de la part des habitants d'Eyiyoquibo d'accéder à des revenus monétaires les incite à vendre une grande part du produit de la pêche, ne conservant pour la consommation familiale que les poissons à moindre valeur commerciale. En revanche, le fait qu'ils n'ont pas acquis de savoir-faire permettant de diversifier plus leurs ressources les vulnérabilise considérablement, car ils dépendent alors uniquement des produits de la pêche pour leur survie.

Ainsi, face au risque mercuriel, l'individu est globalement plus vulnérable que le collectif.

Une communauté peu canalisée, au sein d'une organisation indigène, au sein de sa circonscription administrative, qui a peu d'appuis extérieurs pour son développement, est plus vulnérable face au risque mercuriel car elle repose alors sur ses seules ressources pour survivre, le plus souvent par l'exploitation des ressources naturelles, par une production agricole limitée et par la vente de leur force de travail.

Néanmoins, les stratégies développées pour faire face à cette forme de marginalité sont variées et dépendent de la capacité des communautés à se mobiliser ou non, ce qui suppose un bagage culturel, historique, social. C'est la mobilisation qui empêche les familles de se disperser en une multitude d'activités, pour se concentrer sur un projet chronophage.

Cela expliquerait également pourquoi les familles les plus isolées, telles qu'à Santa Rosita, Puerto Salinas et Maije, soient parmi les plus exposées de toute la zone d'étude. Ne comptant que sur elles-mêmes pour leur survie, totalement déconnectées de tout encadrement institutionnel et insérées dans un réseau social (en apparence en tout cas) plus ténu, le poisson devient une ressource essentielle pour la survie.

Ainsi, même sur un espace restreint, sur une population a priori considérée comme homogène, il n'y a pas de fatalité face au risque mercuriel. Chaque communauté et chaque famille, selon une multitude de déterminants essentiellement sociaux mais également spatiaux, a le pouvoir de s'exposer ou non au risque par la consommation de poisson. Alors, à la lumière de ces connaissances acquises ici, la géographie peut-elle constituer une aide dans l'éventualité de campagnes de prévention ?

III.3.2. Les faciès du système à risque mercuriel : quelles conditions pour une géographie appliquée à la prévention du risque ?

Cette approche géographique de la contamination par le mercure nous a permis de révéler quels systèmes menaient à l'apparition d'un risque contrasté le long du Río Beni. Pour autant, l'identification du fonctionnement des systèmes socio-spatiaux et de leurs déterminants peut-elle fournir des outils, des méthodes, voire des niveaux d'analyse permettant une prévention du risque lorsque cela s'avère nécessaire ? L'approche géographique apporte-t-elle aux acteurs de la santé publique des moyens et des outils qui viendraient compléter les moyens de lutte traditionnels contre l'exposition au mercure, à savoir la lutte contre la contamination du milieu par les activités minières ou industrielles, et les messages de prévention à l'usage des populations surconsommant du poisson contaminé ? En d'autres mots, cette approche géographique apporte-t-elle une dimension opérationnelle à valeur ajoutée dans la prise en charge de ce problème de santé, coûteux à investiguer d'un point de vue biologique et difficile à percevoir dans des communautés souvent éloignées des structures de soin et de gestion administrative ?

Pour une géographie appliquée à la prévention du risque mercuriel, à la lumière des différents systèmes socio-spatiaux révélés précédemment, il paraît essentiel d'envisager des réponses adaptées aux différents faciès de ce système.

III.3.2.1. Sociétés et espaces à risque proches de la ville : trouver les moyens de leur intégration

Nous l'avons vu, les systèmes à risque élevé sont très particuliers. Ils correspondent à la fois à une forme de marginalité à la ville (par une mauvaise intégration territoriale ou politico-sociale), à une forme d'organisation de la vie communautaire (peu mobilisée ou peu solidaire), à des modes de vie culturellement marqués qui composent difficilement avec les sociétés environnantes (nous faisons ici référence aux Esse Ejjas), déterminants qui prennent eux-mêmes leur source dans le patrimoine historique des communautés et dans les étapes de construction territoriale de la zone d'étude.

Une société peu encadrée, sans moyens de développement et qui n'a pas les moyens financiers ou n'a pas la volonté d'acheter son alimentation sur le marché local, doit recourir au prélèvement de ressources naturelles pour se nourrir et est ainsi plus exposée au risque mercuriel.

Aussi, dans une situation à risque élevé en zone périurbaine, faudrait-il trouver les moyens d'intégration de ces populations à l'espace local, à la société locale, à un territoire donné. Le mercure a révélé des défaillances du système de décentralisation bolivien qui, s'il permet en théorie une participation citoyenne égale pour toutes les communautés rurales par la municipalisation, est encore en pratique discriminant. Toutes les communautés n'ont pas les mêmes chances de soutien de la part de leur chef-lieu. Les mairies cherchant également leurs propres intérêts dans le développement des communautés, une communauté qui ne représente pas un enjeu intéressant pour la municipalité (en termes de nombre de votes, en termes d'apports financiers ou stratégiques par l'attraction d'ONG) est nettement moins soutenue. Le processus de participation populaire en zone rurale bolivienne contient donc encore de nombreuses défaillances qui ne donnent pas les mêmes chances aux différentes communautés.

Par ailleurs, les communautés se trouvent souvent écartelées entre plusieurs acteurs et plusieurs logiques territoriales, des forces qui s'opposent quelquefois et ne permettent pas des projets de développement et d'intégration harmonieux. Il semble donc important que les différents acteurs impliqués coopèrent et construisent des politiques cohérentes : nous avons vu combien les TCO semblaient fonctionner de manière indépendante des municipalités. Il paraît donc important d'articuler ces deux acteurs et territoires distincts.

Comme ces « chances » sont souvent créées par les communautés elles-mêmes, toutes les communautés n'ont pas le même capital de départ pour créer ces opportunités d'intégration. Ceci tient pour beaucoup à une éducation inégale, et pas seulement à celle prodiguée sur les bancs d'école. Nous avons vu comment la population de Buena Vista atteignait un niveau d'étude nettement plus élevé que dans les autres communautés, ce qui lui donne les connaissances nécessaires pour une meilleure interaction avec les acteurs institutionnels. Le fait que le président actuel de la Centrale Indigène du Peuple Tacana soit originaire de Buena Vista n'est pas un hasard : assumer cette tâche exige une bonne maîtrise et connaissance des rouages politiques, qui ne passe pas seulement par un bon niveau d'éducation même si celui-ci l'aide considérablement. La culture politique ne s'acquiert pas seulement par un bon niveau d'éducation, elle s'acquiert également par le contact avec des populations déjà expérimentées en ce domaine (les colons agricoles syndicalisés par exemple), ou par le soutien fort d'ONG qui forment des leaders. Néanmoins ces leaders formés ne sont pas assez nombreux : quand il en faudrait un par communauté pour s'assurer d'une égalité des chances pour chaque village, les regroupements en organisations permettent souvent à un, voire deux leaders collectifs d'émerger, ce qui peut mener à la création d'inégalités sociales et spatiales en raison des liens très forts qu'ils conservent avec leur communauté d'origine.

En revanche, loin de la ville, où la marginalisation est accentuée par la distance, les moyens d'intégration des communautés sont compliqués par la très faible accessibilité. Les

moyens de contrôle de l'exposition mercurielle ne peuvent donc mettre en œuvre des processus agissant sur des déterminants identiques au modèle précédent.

III.3.2.2. Sociétés à risque intermédiaire : pour une gestion durable des ressources naturelles

L'accessibilité par voie terrestre, qui facilite l'exploitation agricole à proximité de la ville, est difficile à mettre en œuvre pour les communautés de l'aval. La construction d'une piste qui longe le cours du Río Beni est totalement inenvisageable compte tenu des dégâts écologiques qu'elle entraînerait et des dépenses énormes pour sa réalisation et son entretien. Dynamiques forestières et dynamique fluviale constituent des contraintes fortes que les riverains du Río Beni et les acteurs du développement régional doivent prendre en compte sans pouvoir les dominer. Nous l'avons vu, le contrôle de l'exposition passe essentiellement par la capacité qu'ont ces communautés de se concentrer sur l'exploitation d'une ressource. Cependant dépendre d'une ressource épuisable (phénomène amplifié par une exploitation totalement incontrôlée), engendre des équilibres très fragiles, et la très faible intégration politique et institutionnelle de ces populations les rend plus vulnérables encore. À une telle distance de la ville et des lieux de décision, et compte tenu des moyens dont disposent les pouvoirs publics, cette forme de marginalité territoriale ne peut être résorbée de manière simple et d'ailleurs les communautés le souhaitent-elles compte tenu de leur mode de fonctionnement ?

Ici, le contrôle du risque mercuriel passe en partie par un meilleur contrôle de l'activité forestière. Les Superintendances forestières, qui sont censées contrôler l'exploitation du bois dans une perspective de durabilité, n'ont en réalité pas les moyens financiers ni humains d'atteindre cet objectif. La Superintendance forestière de Rurrenabaque a en effet à sa charge le contrôle de toute la Province Ballivián, soit un territoire de plus de 40 000 km² (cf. Carte 9) ! Les filières du bois représentent par ailleurs de tels enjeux financiers que la violence et la corruption imprègnent également ce milieu, et toute saisie de bois illégal peut s'avérer dangereuse. Ce manque de contrôle permet aux communautés de l'aval d'exploiter le bois à leur guise. Elles trouvent ainsi, dans la faiblesse du contrôle territorial par les autorités, un atout majeur permettant leurs activités. Toute volonté d'administration extérieure de ces espaces (si toutefois les moyens existaient) pourrait donc se heurter à de fortes oppositions.

Pourtant, ce système d'exploitation des ressources, qui modère le risque mercuriel, est peu durable si une gestion rationnelle de la ressource bois n'est pas mise en place. Or celle-ci ne peut s'effectuer sans la mobilisation de moyens très importants dans de nombreux domaines : surveillance du territoire exploité et protection contre les « pirates », acquisition et transmission des connaissances sur les manières de gérer des parcelles forestières pour assurer leur durabilité, entretien de pépinières, fourniture de moyens importants pour que ces

communautés gèrent leurs filières de manière indépendante (outillage, techniques, moyens de transport, ...). La recherche de cette durabilité de la ressource ne peut alors se faire sans la contribution d'acteurs allogènes et peut-être même du gouvernement local.

Cependant, le niveau de mobilisation sociale des communautés concernées semble indiquer qu'une telle entreprise aurait toutes les chances de réussir, sous réserve que dès le départ les communautaires y voient un réel avantage financier pérenne qui constituerait une vraie concurrence face aux réseaux illégaux.

Une telle action comprend cependant un autre risque. En effet, encourager une telle spécialisation est risqué en termes de dépendance économique. Si la ressource-bois venait à perdre de sa valeur sur les marchés mondiaux, ces communautés se trouveraient alors fortement ébranlées, sans véritable solution pour subvenir à leurs besoins. Ces systèmes à risque intermédiaire sont donc des systèmes extrêmement difficiles à gérer tant en termes de réduction immédiate de l'exposition que de développement intégrant la réduction du risque sur le long terme. La gestion du risque mercuriel ne peut être déconnecté de la gestion générale des risques, qu'ils soient sociaux, économiques ou autres, ce qui montre bien la nécessité de la prise en compte systémique de déterminants. De plus, faut-il rappeler que l'érosion des sols liée à la déforestation est l'une des sources majeures de libération du mercure dans le milieu ?

À ce titre, les communautés caractérisées par une contamination mercurielle faible deviennent de très bons exemples de systèmes fonctionnant selon des modalités propices à la fois à la diversification des ressources et à l'intégration dans des circuits économiques et politiques stables. Sans préjuger d'une valeur universelle de l'exemple, ils sont porteurs d'enseignements quant à la possible mise en œuvre de stratégies de gestion des espaces et des sociétés aux différentes échelles de fonctionnement dans une optique de santé publique.

III.3.2.3. Les systèmes à risque mercuriel faible, des foyers d'idées pour la prévention ?

Nous l'avons vu, les systèmes à risque mercuriel faible correspondent aux communautés ayant le plus développé une activité agricole. Pourtant, il est hors de question de proposer aux communautés les plus exposées de se lancer dans une agriculture de rente. Nous l'avons vu, ces systèmes reposant sur l'agriculture sont nés dans des conditions socio-spatiales particulières. Pourtant, certains enseignements peuvent être tirés de ces systèmes à risque faible. En effet, la seule spécialisation dans l'activité agricole comporte elle aussi des risques : elle n'est pas à l'abri de catastrophes naturelles, d'épidémies agricoles, d'effondrements des prix de certains produits, ... Même les familles les moins exposées au

méthylmercure, si elles sont hyperspécialisées, se trouvent dans une situation de vulnérabilité économique forte.

Aussi, de tels systèmes doivent pouvoir à terme se diversifier, avec l'apport d'informations, de connaissances, d'innovations allogènes. Ce constat permet de dépasser les limites du champ d'intervention habituel des mesures de prévention. Prévenir le risque mercuriel dans ce cas consiste donc, grâce à l'identification des processus qui sous-tendent les systèmes politico-économiques, à aider les communautés à s'ancrer dans le tissu local d'échange et de commercialisation tout en favorisant une forme de multi-activité⁸³. On le voit, on est là bien au-delà des messages prévenant la surconsommation de poisson potentiellement contaminé, dans une nécessaire action sur les déterminants des systèmes de production-consommation.

La communauté de Carmen Soledad constitue en cela un exemple intéressant car elle semble bien maîtriser son processus de développement. Carmen Soledad est bien entendu avantagée par sa grande proximité à la ville, mais on a vu qu'elle avait trouvé par ailleurs les moyens institutionnels, politiques, financiers, organisationnels de se développer. Par ailleurs, elle constitue peut-être l'une des communautés les moins vulnérables en ce sens qu'elle ne compte pas uniquement sur sa production agricole. Grâce aux liens étroits créés avec la municipalité de Rurrenabaque et au soutien d'ONG, elle a également pu développer un projet d'écotourisme, et une photo du leader de la communauté apparaît depuis peu sur le site de la municipalité de Rurrenabaque, tout sourire, à bicyclette, guidant un groupe de touristes à travers les chemins d'exploitation et les parcelles « bio » cultivées (Photo 26). Le développement de cette activité fait preuve d'une grande réactivité face aux opportunités du marché local. La grande diversité des produits cultivés confère par ailleurs une meilleure sécurité face aux aléas des marchés, contrairement aux quelques agriculteurs colons qui misent essentiellement sur deux à trois produits. Ce modèle peut constituer une source d'inspiration pour les autres communautés.

⁸³ Rappelons toutefois que la multi-activité a été dénoncée comme favorisant le risque mercuriel, aussi le défi est-il de trouver des formes de multi-activité qui permettent de contrôler la consommation de poisson

Photo 26. Visites touristiques des « Communautés indigènes et de leurs activités productives » proposées à Rurrenabaque (Carmen Soledad)



Source : <http://www.rurrenabaque.com.bo/>

Ces considérations semblent pointer du doigt un « mode de vie traditionnel », qui repose en grande partie sur le prélèvement des ressources naturelles à des fins d'autosuffisance. Nous l'avons vu, ces processus d'intégration à une économie de marché semblent inéluctables ; aussi le rôle des aménageurs, des décideurs politiques, des acteurs de santé publique est de faire en sorte que cette intégration se réalise dans les meilleures conditions sociales, économiques... et sanitaires. Or ceci ne peut se réaliser que par un entendement profond du fonctionnement des espaces et des populations étudiées, au risque de lancer des politiques inadaptées, qui provoquent de trop gros déséquilibres ou qui n'aboutissent pas.

Il convient toutefois de se demander si cette intégration de plus en plus importante à une économie de marché, qui indique qu'une part de plus en plus forte de l'alimentation n'est non plus produite ou prélevée, mais achetée, est réellement souhaitable.

III.3.2.4. Des enjeux sanitaires qui dépassent le risque mercuriel

L'ensemble de ces suggestions mène au constat que la prévention contre la contamination par le mercure va de pair avec une dépendance de plus en plus forte à la ville, au marché local, aux acteurs reliés à la ville. L'autosuffisance doit-elle inéluctablement faire place à l'intégration planifiée, rationalisée, organisée à une économie de marché ? Si la diversification est gage de sécurité, permet-elle de maintenir un équilibre entre prélèvement/production des ressources alimentaire d'un côté, et achat de ces ressources de l'autre ?

Or le mercure constitue moins un indicateur de santé qu'un indicateur de consommation de poisson ! Faut-il dans le cas de contaminations restant majoritairement

modestes, car n'entraînant pas de désordres neurologiques diagnostiqués comme dans le cas des villages riverains du Río Beni, modifier le fonctionnement des communautés ?

Modifier les systèmes générateurs de ressources dans le but de réduire l'exposition au mercure ne va-t'il pas déstabiliser l'ensemble du système alimentaire des sociétés et donc remplacer un risque d'exposition à un toxique par un risque nutritionnel ?

Il a été démontré que le changement de régime alimentaire qu'implique une réduction de la consommation de poisson pour des populations isolées n'est pas souhaitable compte tenu des bénéfices nutritionnels qu'apporte cette ressource (Dórea, 2003). Une autre étude, menée par Fonseca et al. (2008), qui compare les capacités neurocognitives d'enfants de deux villages très distincts (l'un riverain, l'autre non riverain), conclut que les concentrations nettement plus fortes de mercure dans les cheveux des enfants du village riverain ne mènent pourtant pas à des contrastes majeurs de capacités neurocognitives et que d'autres facteurs entrent en jeu (nutritionnels, éducatifs). Enfin, les campagnes de prévention contre la contamination pourraient avoir des conséquences bien plus néfastes que le fait d'être exposé au méthylmercure.

C'est ce que soutiennent Wheatley et Wheatley (2000). Dans cet article, les auteurs font état des effets indirects négatifs des messages de prévention sur les modes de vie traditionnels. Ils évoquent le mode de vie des populations indigènes du Nord du Canada, en présentant les bénéfices nutritionnels et sociaux du mode de vie traditionnel. Du point de vue nutritionnel, le maintien de ce mode de vie assure une alimentation forte en protéines et pauvre en glucides, riche en minéraux essentiels et plus nutritive que l'alimentation industrielle. En effet, traditionnellement, les produits de la chasse et de la pêche forment une grande part de l'alimentation de ces populations. Or les messages de prévention contre la contamination par le méthylmercure, même nuancés, constituent en réalité un facteur de plus encourageant l'éloignement de ces populations de leur mode de vie traditionnel. Ces changements influent sur la santé de ces populations, notamment sur leur santé nutritionnelle. Les populations du Nord Canada sont à présent confrontées à des problèmes d'obésité et de diabète, problèmes directement liés à une transition rapide entre une alimentation traditionnelle et une alimentation plus « moderne ».

Le poisson, aussi contaminé soit-il, ne constitue en effet que l'un des éléments d'un régime alimentaire qui mérite d'être compris dans son ensemble. Envisagé seul, le risque que représente la consommation de poisson contaminé semble évident : plus l'on consomme de poisson contaminé, plus l'on accumule de mercure, plus l'on risque de développer des troubles neuro-psychomoteurs. La grande majorité des études scientifiques menées sur le sujet le confirment. Mais replacé dans le contexte de la nutrition de manière générale, dans le contexte géographique, social et culturel de la population étudiée, le « risque » qu'est censé indiquer le mercure est-il réellement où on l'attend ? Quelle est la relation entre état nutritionnel des populations et contamination par le méthylmercure ?

Le long du Río Beni, Bénéfice et al. (2008) montrent une relation significative entre indices nutritionnels des enfants âgés de 5 à 10 ans⁸⁴ et leur niveau de contamination par le mercure : des niveaux de contamination plutôt élevés (donc une consommation de poisson plus importante) tendent à s'accompagner d'un meilleur état nutritionnel général ! Le croisement des données de retard de croissance avec les données géographiques d'exploitation des ressources a permis d'atteindre des conclusions similaires : une diversification de l'exploitation des ressources (agriculture, pêche, chasse, cueillette) tend à réduire les risques de retard de croissance au sein de la population d'enfants âgés de 0 à 15 ans (Tschirhart et al., in press). L'exploitation des ressources naturelles, qui constitue un facteur de risque en termes de contamination par le mercure, peut devenir un facteur protecteur quand il s'agit de la malnutrition chronique des enfants.

Ainsi la communauté d'Altamarani, l'une des communautés les plus exposées au méthylmercure, est également l'une des communautés au taux de retard de croissance des enfants parmi les plus faibles de l'espace d'étude. Or rappelons qu'il s'agit là d'une des communautés les moins mobilisées et diversifiant au maximum ses ressources. Notre étude montre donc qu'une alimentation suffisante et équilibrée (donc diversifiée) semble dépendre d'un recours diversifié aux ressources d'une part (chasse, pêche, cueillette, pratique d'activités rémunératrices), d'autre part d'un niveau d'éducation plus élevé qui permet l'accès à une alimentation diversifiée par d'autres moyens (revenus plus élevés qui permettent l'achat d'aliments par exemple). Dans un contexte de pauvreté qui limite les possibilités d'achat d'aliments en quantité et en qualité suffisantes pour couvrir les besoins nutritionnels, mener un mode de vie intégrant l'exploitation des ressources naturelles, dont la pêche, semble un moindre mal.

Au vu de ces informations, ainsi que des niveaux de contamination globalement faibles sur notre terrain d'étude (de telles conclusions ne pourraient bien évidemment être atteintes dans le cadre d'un drame tel que celui de Minamata), des mesures préventives visant à faire baisser l'exposition au méthylmercure pourraient bien avoir des effets néfastes sur le long terme.

Une autre information liant nutrition et mercure le long du Río Beni est révélée par Bénéfice et al. (2008). Les auteurs montrent qu'il existe une relation négative entre l'Indice de Masse Corporelle (IMC⁸⁵) des femmes et la concentration de mercure dans leurs cheveux : de là à considérer que des concentrations élevées de mercure indiquent un risque de maigreur chez les femmes, il n'y a qu'un pas. Cependant sur les 163 femmes constituant l'échantillon,

⁸⁴ Une telle relation n'a pu être observée ni pour la population de 0 à 5 ans ni pour celle de plus de 10 ans. Les auteurs interprètent ceci par le fait que chez les enfants de moins de 5 ans, l'effet bénéfique d'une alimentation à base de poisson est réduit par le coût métabolique élevé des infections parasitaires. La maturation du système immunitaire permettrait aux enfants plus âgés de détourner plus de nutriments pour les besoins de croissance.

⁸⁵ $IMC = \text{poids (kg)} / \text{taille (mètres)}^2$, détermine la corpulence d'une personne

seules 4 femmes sont considérées comme maigres (IMC<19), tandis que 35,3% d'entre elles sont en surpoids (IMC>25) ! Les concentrations faibles de mercure pourraient en réalité indiquer un risque de surpoids ; or le surpoids survient suite à un déséquilibre énergétique entre les calories consommées et dépensées. Il semblerait donc que les concentrations basses de mercure indiquent un risque insoupçonné : celui des maladies liées au surpoids. À l'image des populations indigènes du Nord-Canada, l'alimentation des populations du Río Beni serait-elle en transition entre une alimentation « traditionnelle » et une alimentation « moderne », qui serait à l'origine de ce déséquilibre par excès ? La faible contamination des adultes par le mercure serait-elle un indicateur de transition nutritionnelle ?

La transition nutritionnelle s'explique par le passage « *d'une alimentation monotone, mais riche en amidon et fibres, faible en gras et d'une vie physiquement active à une alimentation plus diversifiée mais riche en sucres, en graisses animales saturées et en aliments usinés, faible en fruits, légumes et fibres et à un mode vie sédentaire* » (Hamelin Raynaud M., 2009, http://poledfn.org/dfn_transition.php⁸⁶) et se traduit « *par l'apparition, au sein des mêmes sociétés, voire au sein des mêmes familles, de la coexistence de malnutritions par carences et de maladies chroniques liées à la suralimentation.* » (Delpeuch et Salem, 2002). Popkin (2001) fut le premier à décrire précisément ce phénomène.

Il est à présent bien connu que le surpoids s'accompagne à terme de problèmes de santé chroniques tels que le diabète, l'hypertension artérielle, les maladies cardiovasculaires... Depuis une dizaine d'années, ces déséquilibres nutritionnels et pathologiques, jusqu'alors essentiellement associés aux pays industrialisés dits développés, connaissent un essor fort et rapide dans les pays en développement (majoritairement en zone urbaine) et s'ajoutent à la malnutrition par carences, aux maladies infectieuses et aux maladies transmissibles. Cependant un monde de plus en plus interconnecté expose également les populations rurales à ces risques nouveaux. Il semblerait donc que notre espace d'étude soit en train de vivre cette transition, ce qui est peu surprenant à la lumière de ce que les disparités de contamination ont pu révéler sur ces sociétés riveraines : elles vivent sur un espace fortement polarisé par une ville, l'exploitation des ressources dépend en grande partie de la nature de leurs relations avec cette ville et, même géographiquement éloignées, ces sociétés y sont intimement liées.

Au cours de ce travail nous avons montré que le mercure révélait, le long du Río Beni, un espace très polarisé par la petite ville de Rurrenabaque. Les concentrations de mercure dans les cheveux dépendent en effet pour beaucoup des stratégies développées par les communautés pour obtenir des revenus monétaires, revenus à leur tour réinvestis dans l'achat de produits alimentaires, de vêtements, de matériel divers et dans la couverture des besoins de santé et de scolarisation. Ces stratégies sont élaborées selon des contraintes de distance à la ville de Rurrenabaque, seul centre marchand de l'espace d'étude, mais aussi selon une culture

⁸⁶ Pôle francophone africain sur le double fardeau nutritionnel

et un savoir faire qui ne sont compréhensibles qu'à l'échelle très fine de chaque communauté. Ces sociétés amazoniennes ne sont donc pas aussi isolées qu'on aimerait le croire, elles sont activement intégrées à une économie de marché et, de plus en plus, à la société nationale et même internationale, notamment en Bolivie dans le cadre du gouvernement d'Evo Morales, premier président indigène en Amérique Latine, et qui agit pour la visibilité et les droits des populations indigènes. Ces petites communautés, si elles forment *a priori* des points presque insignifiants le long d'un cours d'eau qui s'écoule sur près de 500 km sur un espace vide, sont de petites sociétés de plus en plus mises en réseau et dont l'alimentation est presque inéluctablement en transition. C'est pourquoi nous pensons que le long du Río Beni, et certainement dans beaucoup d'autres espaces en recomposition occupés par des sociétés vivant en partie de la pêche, la contamination par le méthylmercure observée aujourd'hui est probablement en transition...et l'on ne sait pas à l'heure actuelle si c'est un bien ou un mal.

Le problème de l'exposition sur le long terme à faibles doses, phénomène qui s'ajoute au fardeau morbide de ces populations, est certes important mais les travaux sur ce seul risque ne permettent pas de lancer des campagnes de prévention sans risquer de nombreux dommages collatéraux. Tout l'enjeu de politiques publiques de prévention contre la contamination par le méthylmercure est donc de conserver par-dessus tout un équilibre nutritionnel pour ces populations.

En tout état de cause, nous le voyons bien, la réponse au risque mercuriel ne peut être la même d'une communauté à l'autre. Il n'y a pas de solution « clés-en-main » face au risque. À chaque système, parfois à chaque communauté, existe une solution plus ou moins adaptée qui doit prendre en considération le contexte géographique, politique, social et sanitaire.

Une gestion rationalisée de la ressource-bois peut être indiquée dans le contrôle du risque mercuriel en aval, car ces sociétés sont déjà très activement intégrées à une économie de marché qui les lie à la ville. Elle est cependant difficile à mettre en œuvre pour les raisons évoquées plus haut mais surtout elle doit se soucier de maintenir un équilibre nutritionnel potentiellement mis en danger par leur recours aux marchés pour s'alimenter, comme l'attestent les 30% de femmes en surpoids dans la zone.

En revanche une communauté comme Altamarani illustre un système géographiquement atypique dans le contexte du piémont andin. La diversification des activités et donc du contenu de l'assiette y permet de couvrir efficacement les besoins en toute indépendance mais en générant une contamination mercurielle élevée. Une spécialisation destinée à faire baisser les taux de méthylmercure ne peut alors que faire craindre l'émergence d'un risque nutritionnel. Dès lors d'autres approches doivent être envisagées. Cependant l'approche géographique atteint peut-être ici ses limites, car les fondements du fonctionnement particulier de cette communauté n'ont pas été réellement élucidés. Développer notre connaissance anthropologique du lieu et de sa population semble

essentielle, par l'étude de leurs pratiques alimentaires, de leurs pratiques de l'espace, de leur perception du territoire, des fondements historiques. Ces pistes restent largement à explorer avant de tenter toute mesure de prévention visant la diminution de l'exposition au méthylmercure.

On le voit, l'approche géographique a permis de dégager des déterminants insoupçonnés puisant leurs racines dans l'histoire, la culture et les politiques gestionnaires des sociétés. Ils peuvent devenir le fondement de politiques d'aménagement et de développement orientés santé des *comunidades* du piémont andin, dans le bassin du rio Beni, avec toutefois une mise en perspective avec les risques d'impact sur le plan nutritionnel de telles stratégies de réduction du risque mercuriel.

Pour autant, la méthode développée dans le cadre de ce travail et les indicateurs identifiés sont-ils transposables et généralisables ? Si oui à quelles situations socio-géographiques peut-on envisager d'étendre les leçons de ce travail ? Quelles leçons peuvent être tirées de cette première approche géographique de la contamination par le méthylmercure ?

III.3.3. Méthodes et indicateurs : perspectives et limites

La méthode développée dans le cadre de ce travail pour reconstituer le système pathogène de la contamination par le mercure a permis de révéler comment des combinaisons de facteurs et déterminants socio-spatiaux, à différentes échelles d'analyse, menaient à des niveaux de risque différenciés. Cette dernière étape de notre travail est alors l'occasion d'un double regard : un regard introspectif d'abord, permettant de souligner et de remédier aux imperfections de la méthode et à la faiblesse de certaines données, mais également regard porté vers l'extérieur et visant à montrer quel pourrait être un apport opérationnel et dans quel champ d'application.

En effet, à l'issue du travail d'analyse sont apparues de nouvelles pistes, non envisagées initialement, et dont la connaissance au stade actuel nous permet de proposer une évolution et un enrichissement de la méthode dans le cadre d'investigations futures. Pour autant, méthode et résultats permettent-ils d'envisager grâce à la création d'indicateurs socio-spatiaux, l'établissement de diagnostics rapides de la situation de contamination à l'échelle des communautés ? Concernant ces indicateurs qui semblent pertinents dans le contexte du Río Beni, est-il envisageable de les transposer en d'autres contextes, non seulement spatiaux et sociaux, et si oui quels sont-ils ? Enfin peut-on tirer de ce travail des enseignements qui dépassent le champ du mercure pour s'intéresser au champ de préoccupation de plus en plus vaste que l'on regroupe sous l'expression de santé environnementale ?

III.3.3.1. Retour sur la méthode

La première étape de diagnostic des modes d'exploitation, de prélèvement et de production des ressources par une **enquête transversale** nous a permis d'établir un lien entre pratiques et exposition. Elle révèle les disparités inter-communautaires les plus marquantes, permettant alors d'échafauder les hypothèses sur leurs déterminants.

Pourtant, focalisés sur les ressources liées au prélèvement et la production en raison de l'image de syndrome lié au milieu de la contamination mercurielle, nous n'avons pas intégré la notion de filière d'achat et/ou de vente dans la phase transversale de la recherche. Or, malgré l'enclavement apparent de certaines communautés, le recours à l'achat de denrées alimentaires s'est révélé décisif dans la variabilité de la contamination par le méthylmercure, nous conduisant au stade actuel de notre réflexion à recommander fortement l'inclusion de ce volet dès le départ des investigations de terrain.

Comme cela a été énoncé dans la partie relative à la méthodologie, l'enquête transversale initiale a été suivie **d'enquêtes à passages répétés** sur les pratiques de l'espace, les systèmes de production, les mobilités, afin de comprendre avec une plus grande finesse les mécanismes de différenciation dans l'exploitation des ressources. Cette enquête à passages répétés destinée à comprendre s'il existait une variabilité saisonnière dans les activités et pratiques contaminantes a permis de montrer dans le contexte du Río Beni combien la saison sèche révélait plus que toute autre les pratiques à risque. Forts de cette information, il nous est dès lors possible de considérer que globalement, une approche à passages répétés s'appuyant sur la saisonnalité des activités peut, sur ce point là, être remplacée par un passage unique à la condition toutefois que celui-ci s'appuie sur la saison sèche pour mettre en évidence des facteurs et des pratiques à risque.

Si l'objectif que l'on se fixe est celui d'un diagnostic présomptif rapide (estimer des situations à risque mercuriel à l'échelle des communautés), il convient d'optimiser la méthode tant en termes de moyens humains et financiers que de temps nécessaire à la réalisation des travaux de terrain. On peut ainsi estimer qu'un protocole d'enquête comprenant un seul passage d'enquête mais à la saison la plus pertinente, la saison sèche, fournira une information maximisant les écarts et favorisant donc la lecture que nous pourrions faire de la situation. Pour autant, la situation analysée sur notre terrain d'étude a-t-elle valeur d'exemple et peut-elle être généralisée à d'autres contextes ? Seule la répétition de telles études peut répondre à cette interrogation.

Mais par delà cette volonté d'établir un diagnostic du risque, les enquêtes à passages répétés possèdent une autre vertu. Par leur réalisation à une échelle très fine (l'échelle des ménages et des individus qui les composent), ces enquêtes réalisées sur un sous échantillon de population permettent d'identifier le caractère pérenne ou répété des activités tout en nous ouvrant les portes de la compréhension des processus qui les sous-tendent. Ainsi, autant une

enquête transversale et une enquête à passage unique peuvent se révéler probablement suffisantes pour établir un diagnostic spatial du risque, autant les enquêtes à passages répétés, et éventuellement spécialisées thématiquement, permettent de comprendre comment la diversité des situations à risques se crée et fonctionne.

Est-il envisageable de se procurer la même information par des questionnaires rétrospectifs sur l'année lors d'une enquête unique par questionnaire ou des entretiens dirigés auprès des ménages ? L'expérience montre que le recul des répondants lors de l'enquête transversale n'est pas suffisant pour cerner la finesse des déterminants. Le choix de la méthode réside donc dans l'objectif que l'on se fixe en fonction des moyens dont on dispose. Si le but à atteindre se résume au diagnostic du risque, il est probable qu'une enquête unique suffise. En revanche, s'il est nécessaire de cerner les déterminants dans toute leur complexité avant de se lancer dans des programmes de prévention, il sera probablement nécessaire de recourir aux passages répétés, voire d'enrichir encore cette étape par des entretiens avec les familles sélectionnées, qui s'ajouteraient aux questionnaires, afin de comprendre les processus de prise de décision, les raisonnements suivis avant de pratiquer telle ou telle activité... pour mieux cerner les stratégies.

Les **entretiens** avec les différents acteurs territoriaux, administratifs, institutionnels, extra-communautaires comme intra-communautaires, constituent une étape essentielle pour comprendre la mise en réseau des communautés et l'influence (ou l'absence d'influence) de ces acteurs dans la gestion des ressources. Une catégorie d'acteurs a cependant été omise : les négociants. Plusieurs entretiens ont été menés avec les négociants de poisson, mais les négociants de bois ainsi que les commerçants avec lesquels les populations tissent des liens pour vendre leur production agricole manquent à ce tableau. L'interview des négociants du bois n'est pas aisée : les filières du bois sont la plupart du temps illégales, comme nous l'avons déjà mentionné, et nous avons jugé quelque peu dangereux de nous enquêter de manière trop détaillée sur ce commerce. En revanche, il serait réellement intéressant de comprendre, par les réseaux économiques, comment la petite ville de Rurrenabaque s'insère dans le contexte national, puisqu'elle constitue une sorte de trait d'union entre les communautés et le reste du pays, voire le reste du monde. La compréhension du fonctionnement des filières par delà ce premier filtre que constitue la ville de Rurrenabaque et plus généralement les villes polarisant les espaces à risque ne peut que contribuer à proposer des stratégies de gestion des ressources adaptées aux réalités de la vie des populations concernées. Cette ouverture du champ d'investigation vers la compréhension du fonctionnement des filières ne s'oppose cependant pas à une nécessaire amélioration de la connaissance du fonctionnement intrinsèque des communautés.

En effet, ce travail mêlant différentes **échelles** indispensables pour comprendre l'imbrication des déterminants menant à une exposition contrastée, nous amène à recommander que des réalités à l'échelle très fine de la communauté soient explorées par des

approches complémentaires. Nous avons vu comme chacune d'entre elles constitue une petite société avec sa propre histoire, son propre bagage culturel, son propre réseau, ses propres motivations, ses propres stratégies ou objectifs. Cette identité communautaire forte mériterait d'être approfondie pour compléter le système pathogène de la contamination.

Les processus de construction des communautés mériteraient ainsi d'être étayés. Leur histoire a été abordée à l'aide d'entretiens collectifs communautaires. Cette situation est intimidante. Seules quelques personnes s'expriment et le contexte n'est pas propice au développement de détails (au sujet de conflits par exemple), tout en révélant cependant bien l'existence de sous-ensembles sociaux au sein de la communauté. Par exemple, il aurait certainement été fort éclairant de savoir quelle était exactement cette communauté de San Marcos Viejo, mère de trois nouvelles communautés sur notre espace d'étude : fondait-elle un creuset historique, social, culturel commun fort qui aurait permis de mieux expliquer le fonctionnement actuel des communautés de San Marcos, Villa Fátima et Nuevo Reyes ? Ces informations seraient plus spontanément révélées et discutées dans le cadre d'entretiens privés avec quelques interlocuteurs-clés.

Par ailleurs, toujours à l'échelle fine de la communauté, une nouvelle piste nous paraît fort intéressante à ouvrir, celle du territoire communautaire dans toute sa complexité. En effet, nous avons vu dans le cadre de ce travail comment les territoires administratifs et institutionnels marquaient peu les pratiques communautaires, en termes de gestion des ressources. Rares sont les limites administratives qui semblent faire sens sur notre terrain d'étude, sauf peut-être dans la périphérie de Rurrenabaque. Où sont alors les territoires ? D'après Di Méo (1988), le territoire est constitué de deux éléments majeurs, l'espace social et l'espace vécu. *L'espace social* est défini comme les lieux de la biosphère tissés par l'entrelacs des rapports sociaux et spatiaux. Dans le cadre de cette thèse, l'espace social des communautés a été révélé par les liens économiques, politiques et sociaux qu'elles entretenaient avec la ville et/ou avec d'autres communautés, la compréhension de l'espace social a permis de comprendre les processus à l'œuvre dans la détermination du risque mercuriel. *L'espace vécu* est défini comme le rapport existentiel et subjectif que les individus établissent avec la Terre, et est composé des lieux fréquentés, des interrelations sociales qui s'y nouent et de valeurs psychologiques. Ces territoires, dont les limites et les formes sont certainement variables d'une communauté à l'autre, d'un espace à l'autre (linéaires, archipélagiques, terrestres, ou fluviaux) sont certainement hautement révélateurs des liens qu'entretiennent ces communautés avec leur environnement. Cette dimension vécue de l'espace, des représentations qui y sont attachées, qui permettrait d'aborder la notion de territoire dans toute sa richesse et sa complexité, permettrait également de comprendre les mécanismes générant des pratiques contrastées dans un espace donné. La prise en compte de ces représentations, de ces espaces vécus et perçus permettrait peut-être de mieux guider les politiques municipales dans des politiques d'intégration des communautés jusque-là marginalisées, par défaut de cohérence de visions et de représentations.

Dans la perspective d'un diagnostic présomptif, il est probable qu'il ne soit pas nécessaire de développer cette piste de recherche. Mais pour compléter encore le système pathogène de la contamination mercurielle, cette nouvelle voie reste largement à explorer.

Si l'interdisciplinarité pratiquée lors de ce travail a essentiellement permis la mise en cohérence de données issues de la médecine et de la biologie avec celles issues de la géographie, l'approche de la question de la contamination par le mercure se verrait avantageusement enrichie par une interdisciplinarité au sein même des sciences humaines et sociales en apportant, autour des points soulignés plus haut, la contribution de l'anthropologie, de la sociologie et même de la micro-économie.

Cependant, malgré l'ensemble des limites et points perfectibles soulignés, le travail effectué permet de dégager des indicateurs du niveau de risque auquel des populations s'exposent. La recherche de ces indicateurs est importante, en ce sens qu'ils devraient permettre l'identification de situation à risque sans passer par la collecte et l'analyse (très coûteuse) de matériel biologique pour diagnostiquer les degrés de contamination des populations par le mercure.

III.3.3.2. Vers la construction d'un indicateur socio-spatial de la contamination mercurielle ?

Le long du Río Beni, nos travaux ont montré comment le mercure révélait des situations de marginalité. La part de la population la plus exposée est effectivement celle qui est, pour des raisons géographiques, sociales, politiques, historiques, financières, culturelles, mal intégrée à un territoire et à une société donnée.

Aussi, le diagnostic présomptif rapide du risque mercuriel auquel est exposé une population riveraine de cours d'eaux contaminés par le méthylmercure, passe par la construction d'indices d'isolement ou d'intégration géographique et sociale des communautés villageoises aux territoires et sociétés aux échelles supérieures. Combinés à un indicateur de mobilisation communautaire autour de la gestion collective des ressources, ces indices peuvent générer une compréhension des processus dispensateurs de ressources et donc du degré de dépendance face à la ressource contaminante, le poisson.

On peut alors distinguer diverses échelles de collecte d'information et d'analyse en fonction de la disponibilité de la donnée et de celle qui reste à acquérir selon différentes méthodes d'enquête.

Les résultats obtenus à propos des populations riveraines du Río Beni montrent que la proximité à une route et à une ville, ainsi que l'accessibilité physique, constituent des indicateurs forts de connectivité favorisant l'inclusion sociale, politique et économique. Le

diagnostic de la mise en réseau effective des communautés ne peut quant à lui être établi que d'après le degré de participation citoyenne, le degré de participation à des formes d'associations et leur réseau de relations institutionnelles, et surtout la nature et l'intensité des réseaux économiques développés. Le diagnostic des formes de gestion des ressources, collectives ou non, apporte les informations complémentaires sur la cohésion sociale générant des niveaux d'entraide, de mise en commun et *in fine* de diversification alimentaire. La mise en perspective de ces corpus de données permet alors, sur la base de nos résultats obtenus dans le bassin du Río Beni, de construire les indices nécessaires à l'approche des niveaux d'exposition.

Concrètement, la construction de ces corpus de données permettant la constitution de tels indices passe par la collecte de données à échelles variables et auprès d'institutions et d'acteurs différents.

La collecte de cartes et d'images satellitales, pour établir **un diagnostic de l'occupation de l'espace étudié et de la mise en réseau géographique des lieux**, constitue l'une des premières étapes. Les cartes aux échelles nationale, régionale et locale, fournies par les services publics (tels que l'Institut Géographique Militaire en Bolivie) offrent un premier niveau d'information spatiale, qui peut être complété par l'analyse d'images satellitales et/ou photographies aériennes. Sur certaines cartes, il est possible de connaître le revêtement de ce réseau de communication. De plus les données statistiques nationales (telles que celles produites par l'Institut National de Statistiques en Bolivie) permettent d'évaluer la taille des villes qui composent le réseau urbain et la fréquentation des tronçons routiers.

Cette première étape ne dispense pourtant pas du travail de terrain. D'abord parce que ces documents ne sont pas toujours à jour ; or les paysages socio-spatiaux de tels terrains peuvent être très changeants sur des laps de temps assez courts. Le rayonnement des villes ne peut être évalué que par l'appréciation de son offre marchande et de différents services, l'état réel des chemins ne peut être évalué que sur place, en les parcourant. Par ailleurs, les chemins de voisinage, cordons vitaux entre les villages et la ville, ne sont généralement pas représentés sur les cartes et invisibles sur les images et photographies dans un contexte amazonien, enfin leur état et l'usage effectif des voies de communication ne peut être connu par avance. Ceci doit faire l'objet d'observations de terrain et de questionnaires de mobilité au sein des villages. Ce n'est qu'à ce prix qu'un indice de mise en réseau réelle des villages peut être construit.

La nature et l'intensité des réseaux économiques entretenus par les villages ne sont identifiables que par des enquêtes de terrain, par questionnaires et entretiens au sein même des villages, et par famille. Pour l'évaluer, la fréquence et les lieux d'achats de denrées alimentaires et autres produits doivent être connus, ainsi que les moyens de transport

employés pour se déplacer. De la même manière, les réseaux de vente doivent être évalués, ressource par ressource, en répondant à ces questions de base : quoi, où, quand et comment ?

La mise en réseau politico-institutionnelle peut s'évaluer à la fois par la littérature et par des enquêtes et entretiens de terrain. Les maillons administratifs, l'imbrication des territoires administratifs et les modes théoriques de participation citoyenne à la politique locale sont disponibles dans quantité d'ouvrages et dans les données publiques. L'appartenance à des associations, syndicats, institutions ne peut en revanche être évaluée que s'il s'agit de regroupements nationalement reconnus (tels que les Terres Communautaires d'Origine) et pour peu qu'ils aient déjà atteint un degré d'ancienneté suffisant pour être recensés dans les informations disponibles.

Au niveau des acteurs municipaux, un relevé des budgets annuels accordés aux communautés pour la réalisation d'aménagements peut être réalisé. Mais en pratique, nous l'avons vu, il peut devenir difficile d'obtenir des traces écrites de ces budgets ou des informations exactes sur les communautés. L'information obtenue n'est donc que partielle. Par ailleurs, si les municipalités sont en théorie capables de produire un registre des ONG actives dans leur administration, ce qui permettrait d'aller s'entretenir avec ces organismes pour connaître leurs terrains d'action dans les communautés en question, en réalité cette information est mal systématisée et mise à jour.

C'est là encore depuis la « base » communautaire que s'évalue le mieux l'ampleur et l'intensité du réseau. L'articulation théorique entre villages et chefs-lieux, entre villages et institutions diverses, peut être évaluée par des entretiens auprès des acteurs-clés du village, à condition toutefois d'avoir établi auparavant une liste aussi précise que possible des acteurs allogènes potentiels au sein des communautés. En effet les communautés peuvent considérer une institution comme négligeable et ne pas la mentionner quand elle peut contenir une information pertinente au regard de l'objet d'étude.

C'est la confrontation de ces différentes informations, disponibles au niveau national, local et communautaire, à différentes échelles et à différents niveaux d'acteurs, qu'une image du réseau politico-institutionnel peut se mettre en place. Par ailleurs, n'oublions pas que l'articulation de toutes ces instances entre elles (administrations, associations, syndicats, centrales indigènes) doit être évaluée pour établir des niveaux de cohérence territoriale.

Enfin, **les formes de mobilisation et de gestion collective** des ressources ne peuvent être évaluées qu'à l'échelle fine de la communauté, par des entretiens menés auprès de différentes personnalités communautaires (leaders, corregidores, OTB ...) et par entretiens de groupes. Les signes de mobilisation se trouvent dans les institutions communautaires, dans les paysages communautaires, dans les formes de redistribution de bénéfices issus de l'exploitation d'une ressource.

Pour la facilité de la compréhension des acteurs et des processus évoqués, nous avons conservé les noms et sigles des institutions et fonctions en vigueur le long du Río Beni. Il est bien entendu qu'une extrapolation de la méthode-diagnostic que nous proposons devrait s'appuyer sur la réalité prévalant dans les nouveaux espaces analysés.

Si la mise en perspective de l'ensemble de cette information permet d'établir un diagnostic fiable du niveau d'exposition le long du Río Beni, peut-on espérer des résultats similaires en d'autres lieux et d'autres contextes ?

III.3.3.3. Des indicateurs transposables en d'autres contextes ?

Si le piémont andin, voire l'ensemble de l'espace amazonien, peuvent sembler éligibles pour la reproduction de la méthode, il n'en reste pas moins qu'il subsiste des contraintes fortes, notamment celle d'étudier des espaces riverains de cours d'eau contaminés suffisamment importants et une population suffisamment nombreuse afin de marquer des différenciations. Il s'agit là de la contrainte majeure de tels terrains d'études : des espaces longilignes et très peu peuplés. Pourtant nous avons bien vu qu'au terme « population riveraine » correspondent en fait des populations et des espaces très différenciés, et ce par-delà les différenciations ethniques. Même ces longs espaces peu habités ne sont pas isotropes : des villes, des bourgs, des gros villages, des frontières, des fronts de colonisation, des routes, des flux, des acteurs politiques/indigènes/syndicalistes divers contribuent à différencier une population a priori égale. La réaction de ces populations face à ces éléments, qui dépend de nombreux déterminants que nous avons exposés dans le cadre de notre étude sur le Río Beni, fait varier le risque mercuriel.

Par ailleurs, même à des échelles plus fines en Amazonie, il se pourrait que les indicateurs définis dans le cadre de ce travail permettent de définir une population et des espaces à risque. Ainsi, Barbieri et al. (2009) ont étudié les concentrations de mercure dans un village de 829 habitants, situé en bordure du Río Beni (Bolivie) à 35 km en amont de la frontière brésilienne. Ce village fut sélectionné pour l'intense activité d'orpaillage menée dans la zone, et un échantillon de 150 personnes fut sélectionné. Les auteurs révèlent une moyenne de concentration de mercure très basse (3,02 µg/g) ; seuls 2% de la population présente des concentrations supérieures à 10 µg/g. Néanmoins des différences significatives sont apparues au sein de la population : la population de chercheurs d'or et celle diversifiant ses activités sont significativement plus contaminées que la population pratiquant une activité sédentaire. Au cours de notre travail, nous avons montré comment la diversification des activités, qui intègre l'exploitation de ressources naturelles et qui est liée à une forme de marginalisation et de vulnérabilité sociale. Ceci semble pouvoir rejoindre les résultats des auteurs.

En d'autres contextes, tels que le grand Nord canadien par exemple, dont la population est également exposée à une contamination par le méthylmercure par sa pratique traditionnelle de la chasse de mammifères marins et de la pêche, pratiques desquelles dépendent leur alimentation, de tels indicateurs ne sont peut-être pas pertinents. En effet, cette population a désormais largement adopté un mode de vie « occidentalisé », en partie par le fait qu'elle s'intègre à un territoire national de pays développé disposant de moyens pour subvenir aux besoins de base de sa population. Notre très faible connaissance de ces espaces ne permet pas de préjuger pour l'instant de la « transférabilité » des indicateurs construits dans le cadre de notre étude.

Néanmoins, il ne semble pas totalement improbable que les villages des populations natives canadiennes les moins accessibles (par exemple ne disposant pas de piste d'atterrissage), donc ayant a priori un accès plus difficile aux produits alimentaires manufacturés, dépendent plus de la chasse et de la pêche pour leur alimentation. Il n'est pas exclu non plus que les villages assurant un enseignement avancé « permette » à sa population de se détacher d'un mode de vie les exposant au risque de contamination, en les intégrant à une économie de marché par l'obtention d'un travail rémunéré. Cependant rappelons encore une fois qu'il s'agit là d'une société et d'un contexte tout différents.

Une étude réalisée à Savannah (Géorgie, au Sud-est des Etats-Unis), auprès d'une population de 258 pêcheurs, révèle que la population de pêcheurs noirs est significativement plus contaminée que la population de pêcheurs blancs (Burger et al., 2001). Si l'article conclut en suggérant de cibler les campagnes de sensibilisation alimentaire sur la population noire, il semble pourtant très probable que cette inégalité de contamination, même en contexte urbain et en pays développé, trouve sa source dans des inégalités sociales d'intégration, qui mènent *in fine* à des inégalités dans l'alimentation. La population noire pêcherait-elle plus pour compenser un déficit de revenus ? Nous n'en savons rien, mais la question se pose.

Ainsi, des indicateurs d'intégration semblent pertinents en d'autres contextes et la méthode développée ici, sous réserve bien entendu d'adaptations au contexte (rural, urbain, amazonien, non-amazonien...) semble bien transposable pour des populations exposées au risque mercuriel par la consommation de poisson contaminé.

Une différence doit néanmoins être marquée entre une contamination diffuse du milieu, par l'érosion des sols notamment, et une contamination concentrée, émise depuis un foyer polluant tel que sites d'orpaillage ou usines. Notre approche s'applique-t-elle à de telles situations ?

Dans le cas de la situation de proximité à des sites d'orpaillage, en Amazonie en tout cas, la méthode et les indicateurs développés ici semblent pouvoir s'appliquer, avec toutefois quelques limites. En effet, le bassin amazonien est extrêmement vaste et semble être propice au développement de situations très contrastées.

En Amazonie brésilienne, le long du Río Tapajós, un programme interdisciplinaire sur le thème de la contamination par le mercure, financé par le Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI), explique la chose suivante dans la page destinée à la vulgarisation des résultats d'une étape de cette étude : « *Les scientifiques ont sillonné la rivière dans des bateaux qui leur servaient à la fois de résidence et de laboratoire et ont mesuré les taux de mercure dans le sol, les sédiments de la rivière, l'eau et les poissons. À leur grande surprise, les taux restaient relativement stables tout le long de la rivière, même à des centaines de kilomètres en aval des principaux chantiers d'extraction à la batée. Cette constatation a amené les chercheurs à découvrir un autre facteur, beaucoup plus significatif : la culture sur brûlis, qui a entraîné une vaste érosion. En effet, les colons affluant dans la région déboisaient les forêts pluviales à un rythme accéléré afin de dégager des aires de pâturage et des terres agricoles. Les pluies diluviennes ont alors lessivé le sol des terres nouvellement déboisées dans les rivières, érodé les berges et libéré massivement le mercure contenu dans le sol.* »⁸⁷. Ainsi, en ce cas, la situation de proximité à un site d'orpaillage ne devrait pas influencer sur le degré d'exposition au méthylmercure : la méthode développée dans le cadre de notre travail semble donc pouvoir s'appliquer en de telles conditions.

En revanche, d'autres études pourraient indiquer un lien positif entre proximité aux sites d'orpaillage et exposition au risque mercuriel.

Ainsi, Fréry et al. (2001) comparent le niveau de contamination de quatre villages Amérindiens du Haut Maroni, en Guyane, et concluent que le village situé en aval de sites d'exploitation est significativement plus contaminé. Étant donnée la forte similarité des modes de vie entre ces quatre villages, les auteurs supposent que cette différence est liée à la situation par rapport aux mines d'or. En ce type de situation, la prévention du risque passerait autant par une tentative de contrôle du foyer d'émission (les mines) que de recherche de déterminants socio-spatiaux de l'exposition permettant de diminuer le risque.

Grandjean et al. (1999) comparent quant à eux quatre villages le long du Río Tapajós en Amazonie brésilienne, sur une distance d'environ 2 000 km d'amont en aval. Le village situé le plus en aval, et le plus éloigné des sites d'orpaillage, est le moins contaminé avec une moyenne de 3,8 µg/g dans les cheveux, contre respectivement 11,9 µg/g, 25,4 µg/g et 17,7 µg/g de l'aval vers l'amont. Les auteurs concluent à une exposition au méthylmercure croissante avec la proximité aux sites d'orpaillage émetteurs de mercure, puisque la quantité de poisson consommée est similaire d'un village à l'autre. Cette étude, et les auteurs en conviennent, n'intègre pas à son analyse tout un ensemble d'autres déterminants qui pourraient également expliquer la variation du risque. Typiquement, ce type d'étude mériterait d'être approché d'un angle interdisciplinaire, dans lequel notre approche géographique apporterait peut-être un éclairage nouveau sur la compréhension de la variation des niveaux d'exposition.

⁸⁷ http://www.idrc.ca/fr/ev-122189-201-1-DO_TOPIC.html

Aussi, malgré les possibilités de généralisation de la méthode et des résultats développés dans le cadre de nos recherches, il est probable qu'il faille multiplier des travaux de ce type avant de penser à généraliser leur portée en Amazonie, tant les contextes biologiques, les situations par rapport aux sites d'émission anthropique de mercure, les paysages sociaux et spatiaux de manière générale peuvent varier. Néanmoins, le simple modèle de décroissance du risque selon la distance au foyer d'émission de la substance polluante est loin d'être évident, ce qui justifie pleinement la poursuite de recherches géographiques sur ce thème en Amazonie.

Dans des contextes de pollution massive du milieu par le mercure, comme ce fut le cas à Minamata, il va de soi que la solution au problème réside dans l'interruption totale de la source contaminante. Une approche telle que nous la proposons ici ne serait applicable, suite à un accident de ce type, que si l'espace de prélèvement du poisson consommé par la population était très durablement contaminé, afin de dresser des mesures de prévention adaptées aux lieux et sociétés dépendantes de cette activité sur le long terme.

L'interruption totale de la libération de mercure dans le milieu amazonien n'est évidemment pas concevable étant donné que l'une des sources principales de mercure est le sol lui-même. Cependant le contrôle de la libération de mercure par l'érosion naturelle et/ou anthropique est-il impossible ? Par delà la compréhension des processus générateurs de différenciation socio-spatiale d'exposition au risque mercuriel, une autre question reste à investiguer et constitue un champ complet de recherche en géographie : le bassin versant et ses dynamiques d'occupation des sols. En effet, il est maintenant accepté que même si l'utilisation du mercure pour amalgamer l'or contribue à polluer l'environnement, le mercure contenu dans les sols reste une source de pollution extrêmement importante, peut-être plus importante encore que l'orpaillage, en tout cas en Amazonie. Aussi, la compréhension des processus sociaux à l'origine de l'érosion des sols, en amont des zones exposées (dynamiques de colonisation agricole, méthodes de culture, construction de routes, dynamiques d'exploitation minière, ...) semble essentielle, d'autant plus que, comme nous l'avons vu, l'incitation à la modification des pratiques alimentaires et des modes de vie de manière générale peut avoir des effets néfastes à long terme sur la santé et le bien-être des populations exposées.

Enfin, il convient de se demander si une telle approche peut être envisagée pour d'autres problématiques de santé environnementale d'exposition sur le long terme à de faibles doses, une question de santé publique très actuelle et préoccupante dans les pays développés comme dans ceux en développement.

La particularité de la contamination par le mercure réside dans le fait qu'elle passe par l'alimentation, en l'occurrence la consommation de poisson. L'homme est donc un maillon

particulièrement important du système pathogène, en ce sens qu'il peut très fortement moduler le risque par les relations qu'il entretient avec son environnement. Max Sorre, père fondateur de la géographie de la santé en France, « *part de l'idée que la variable déterminante dans les rapports que l'homme noue avec son environnement, s'exprime dans les régimes alimentaires* » (Claval, 1984, p.154). Par ailleurs, cette problématique particulière du mercure concerne des populations dont l'alimentation est encore largement dépendante de leur production et de leurs pratiques de prélèvement de ressources naturelles, aussi l'interaction homme-environnement y est-elle peut-être plus évidente à saisir qu'en milieu urbain de pays développé...

Toutefois, de nos jours, les aliments et eaux de boissons, qu'ils soient achetés ou produits, véhiculent quantité de substances plus ou moins toxiques, plus ou moins néfastes pour la santé humaine sur le long terme : métaux lourds, produits phytosanitaires, pesticides, nitrates constituent autant de substances auxquelles les populations de par le monde sont exposées. Les aliments concentrent quantité de substances véhiculées par les sols, l'air, l'eau, et l'homme se situe irrémédiablement en bout de chaîne alimentaire. Cependant l'espace et les sociétés consommatrices ne sont pas neutres face à ces menaces sur la santé publique. Les filières de l'alimentation sont nationales et internationales, les lieux d'approvisionnement sont multipliés et extrêmement discriminés socialement et spatialement, et même en milieu urbain les pratiques alimentaires sont le résultat d'un système complexe et multiscale mêlant milieu physique, pratiques sociales et culturelles, pratiques spatiales, politiques publiques, réseaux économiques, ... Aussi l'approche proposée dans le cadre de notre thèse semble bien pouvoir s'appliquer : l'identification des déterminants spatiaux et sociaux de la consommation en lien avec le risque sanitaire envisagé semble pertinent et même primordial dans le but de réaliser une prévention efficace. En revanche, l'échelle très vaste prenant en compte les filières d'approvisionnement des marchés et des pratiques agricoles et industrielles à la source de la contamination se doit d'être intégrée dans de telles études.

Pour des problématiques de santé environnementale telles que celles liées à la pollution de l'air, il semble évident que l'approche que nous adoptons ici atteint ses limites. L'acte de respirer n'a pas les mêmes implications sociales que l'acte de manger, l'approche par la gestion des ressources à différentes échelles d'analyse n'est donc pas transposable telle quelle. Pour autant, la pollution de l'air peut mener à une pollution alimentaire, qui peut *in fine* exposer de manière variable une population selon des déterminants complexes qui feront varier le contenu de l'assiette. Ainsi, Pobel et Viel (1997), qui ont établi un lien entre leucémies et la pollution liée à une usine de retraitement de déchets nucléaires à La Hague, concluent également que certaines pratiques sociales, notamment les activités récréatives sur les plages locales et la consommation de poissons et fruits de mer constituent des facteurs de risque certain, ce qui mène inévitablement à se demander, à l'image de ce que nous avons développé dans le cadre de cette thèse, si la consommation de poisson autour de La Hague, tout autant que ces activités récréatives, ne sont pas le résultat d'un système de déterminants complexes mêlant espaces et société.

Au prix d'adaptations contextuelles et à la condition essentielle que les recherches soient résolument interdisciplinaires, une approche géographique sur l'exposition sur le long terme à faibles doses, telle que nous la proposons ici, pourrait apporter une compréhension nouvelle des systèmes menant à l'exposition de la population aux polluants.

Conclusion générale

Les recherches autour de la question de la contamination par le mercure sont abondantes et ont mobilisé de très nombreuses disciplines scientifiques depuis les années 1950 jusqu'à l'heure actuelle, tant en contexte de pollution industrielle catastrophiques (comme Minamata ou en Irak) qu'en contexte de contamination plus diffuse, en Amazonie notamment. Elles ont permis de comprendre quelles étaient les sources, directes ou indirectes, du mercure, comment celui-ci se transformait en sa forme organique puis comment il s'accumulait dans la chaîne alimentaire, pour enfin exposer l'homme. Des liens ont été clairement établis entre la consommation de poisson et l'exposition au risque. Toutefois jusqu'à présent, il a été peu fait appel aux sciences sociales pour poursuivre la compréhension du système complexe menant à la contamination.

Cette étude montre que, à contexte égal en termes de contamination du milieu, l'exposition ne peut être considérée comme égale d'un espace à l'autre, d'une communauté à l'autre. Le schéma d'une ligne de risque égal le long de la rive d'un cours d'eau contaminé, et ce sur une distance d'à peine plus de 100 km, ne résiste pas à l'épreuve des lieux et des sociétés. Notre étude montre comment les sociétés en leurs espaces créent elles-mêmes les conditions du risque. On ne peut donc considérer un espace et une population comme égaux a priori face au risque.

En effet, sur cet espace longiligne de 110 km de long, nous avons montré comment les pratiques développées par chaque communauté menaient à un niveau de risque varié. Les communautés d'agriculteurs exploitant peu les ressources naturelles sont très faiblement exposées, tandis que les communautés attachées à l'exploitation des ressources naturelles, à des fins alimentaires ou commerciales, sont nettement plus exposées, et ce hors considérations ethniques. Les Esse Ejjas, considérés comme les plus exposés par leur mode de vie traditionnel, ne sont pas significativement plus exposés au risque mercuriel que les villages tacanas les plus exposés. A priori, cette première étape de l'étude n'a rien de surprenant en lien avec la problématique mercurielle : les communautés qui pêchent plus sont plus contaminées. Néanmoins, l'hypothèse d'une diversité des pratiques exploitantes, donc d'une diversité sociale et spatiale marquée qui influe *in fine* sur l'alimentation, n'avait jamais auparavant été posée en ces termes. Face à une nature polluée de manière a priori homogène, les pratiques humaines sont hétérogènes, le risque est hétérogène.

L'étude ne s'arrête pourtant pas là. Sinon, de là à recommander à l'ensemble des villages étudiés ici de se lancer dans une agriculture de rente, il n'y a qu'un pas. Non, cette première étape n'est que le reflet et la résultante de processus spatiaux, sociaux, historiques, politiques, économiques, urbains qui se combinent de manière variable dans l'espace et qu'il apparaît essentiel de comprendre pour révéler les mécanismes du risque.

Par ailleurs, le mercure constitue un excellent révélateur d'inégalités sociales et spatiales

Par-delà les inégalités de pratiques exploitantes, il a permis de révéler des inégalités d'accès à la ville. Les sociétés et les espaces les plus exposés sont ceux dont l'accès à la ville est limité : limité spatialement (par la distance ou l'accessibilité), limité politiquement (dans la participation citoyenne et dans la compréhension des enjeux), limité économiquement (selon la maîtrise plus ou moins forte des réseaux entretenus avec les acteurs économiques de la ville). Le mercure a donc permis, à l'échelle de la zone étudiée, d'identifier la ville comme nœud crucial dans la détermination du risque et surtout, à l'instar sans doute d'autres thématiques, de constituer une entrée forte pour révéler la mise en réseau et les dynamiques de ces communautés rurales, indigènes et isolées.

Le mercure a également permis de révéler un déséquilibre spatial lié à ces villes : alors que quasiment tous les villages vivent au rythme de Rurrenabaque, trois municipalités se répartissent en réalité leur administration. Les municipalités, depuis 1994, forment des espaces démocratiques nouveaux pour les communautés rurales en Bolivie. Or le mercure a révélé les dysfonctionnements d'un système qui en théorie doit « *promouvoir et consolider le processus de participation populaire en articulant les communautés indigènes, paysannes et urbaines à la vie juridique, politique et économique du pays. Elle (la Loi de Participation Populaire) vise à améliorer la qualité de vie des citoyens boliviens, grâce à une distribution plus juste et une meilleure administration des ressources publiques. Elle renforce les instruments politiques et économiques nécessaires pour perfectionner la démocratie représentative* » (<http://www.congreso.gov.bo>). Or l'intégration et le soutien des communautés est plus qu'inégal, d'une municipalité à l'autre comme d'une communauté à l'autre, incitant les communautés à développer des stratégies diverses pour assurer leur propre survie et développement.

Le déséquilibre lié à la ville n'est pas le seul déséquilibre révélé par le mercure : les Terres Communautaires d'Origine, si elle se conçoivent comme des « *espaces géographiques qui constituent l'habitat des peuples et des communautés indigènes et originaires auxquels ces derniers ont traditionnellement eu accès et où ils maintiennent et développent leurs propres formes d'organisation économique, sociale et culturelle, de sorte qu'ils y assurent leur survie et leur développement* » (article 41.5 de la Loi INRA), semblent par trop désarticulées du contexte municipal : les niveaux d'acteurs, de gestion, se multiplient à différentes échelles, selon des logiques différentes, ce qui semble nuire en partie à des

communautés dont le territoire est quelquefois écartelé entre territoire municipal et territoire indigène. Cet écartèlement empêche le développement de politiques concertées et la réduction d'inégalités inter-communautaires fortes, sociales et spatiales.

Le mercure a enfin révélé des inégalités marquées de gestion des ressources, de formes de mobilisation et d'organisation de la vie communautaire, paramètres qui permettent d'expliquer pour beaucoup les pratiques exploitantes. La mobilisation pour une gestion collective d'une ressource réduit les risques de contamination, tandis qu'une communauté peu mobilisée, dont les activités familiales s'individualisent fortement, est plus exposée. Or cette mobilisation ne s'observe que dans des contextes bien particuliers : soit dans des espaces très marginalisés (comme ceux de la moitié aval de l'espace étudié), où la mobilisation communautaire est une stratégie essentielle pour pallier l'absence gouvernementale ; soit au contraire dans des espaces plus tenus et particulièrement dynamiques, dont la population a acquis une culture de la mobilisation par des contacts soutenus avec l'extérieur.

Cette étape de l'analyse, à échelle très fine, a donc identifié les communautés comme autre levier crucial de la détermination du risque mercuriel.

La mise en perspective de l'ensemble de cette information a permis de constituer les faciès du système pathogène de la contamination par le mercure et de faire des propositions en termes de mesures préventives, lorsque le risque mercuriel est considéré comme une réelle menace pour la santé publique.

Rappelons la citation de Quénel (2007), mentionnée dans l'introduction de ce travail de recherche : « *outre les populations amérindiennes du Haut Maroni ou du Haut Oyapock, les populations résidant dans les écarts ainsi que les populations socio-économiquement défavorisées (quelle que soit leur localisation géographique) constituent également des population à risque d'exposition élevé dans la mesure où leurs conditions de vie les amènent à recourir de manière privilégiée à la consommation de poissons pêchés dans les fleuves.* ». Nous avons maintenant les moyens de répondre, au moins en partie et dans le contexte du Río Beni, aux questions que soulevaient ces résultats d'enquêtes épidémiologiques. Nous confirmons que la marginalisation spatiale et sociale de certains espaces et de certaines populations mène à une exposition plus élevée, mais nous savons identifier les processus menant au développement de ces inégalités et éventuellement à quels niveaux agir pour les réduire, par-delà les recommandations alimentaires : le mercure, s'il n'est pas nécessairement un réel problème de santé publique, révèle des inégalités qu'il semble toutefois important de traiter de la manière la plus adéquate possible.

Alors, la contamination par le mercure est-elle un risque lié aux milieux ou un risque social ? Le milieu apparaît comme une condition nécessaire, mais pas suffisante.

Au vu du très grand nombre d'études menées sur ce sujet dans le bassin amazonien, Barbieri et Gardon (2009) ont spatialisé l'ensemble de l'information sur la contamination humaine par le mercure, à la recherche de tendances spatiales à l'échelle amazonienne. Ils en concluent qu'aucune tendance spatiale nette ne peut se dégager. D'après la littérature parcourue, chaque site pourrait constituer un système différent, impliquant des facteurs qui dépassent la simple consommation de poisson, tels que « *les caractéristiques des sols, les taux de méthylation dans des environnements aquatiques différents, la structure de la chaîne alimentaire, des habitudes et des régimes alimentaires spécifiques, des caractéristiques économiques et sociales, les interactions du mercure avec d'autres éléments, et aussi une variabilité locale forte sans explication* ». Le système pathogène de la contamination par le mercure est effectivement très complexe, à la frontière entre nature et société.

Cependant à conditions naturelles quasiment égales (il nous manque peut-être quelques informations biologiques sur le pouvoir méthylant de certains lacs ou la concentration d'espèces en certaines zones du río) ce sont bien les pratiques communautaires qui font varier le risque, qui sont finalement déterminantes dans le niveau d'exposition. Les facteurs biologiques déterminent la contamination du milieu et des espèces animales qui y vivent, mais la différenciation du risque mercuriel au sein des communautés humaines est éminemment sociale. L'approche géographique de la contamination par le mercure, qui articule échelles et niveaux d'analyses, constitue donc une approche importante dans la compréhension de la contamination par le mercure sur le long terme et à faibles doses, une manière de pousser plus loin la compréhension du système complexe menant à la contamination, où l'homme n'est plus un maillon inerte au bout d'une chaîne alimentaire mais un maillon qui développe lui-même des systèmes à risque.

C'est donc une géographie insoupçonnée du mercure qui est révélée ici. Convenons que notre espace d'étude, en situation de piémont, parcouru de frontières plus ou moins vivaces, en pleine construction territoriale, a peut-être facilité la révélation de tels contrastes. Il n'est pas dit qu'un espace situé au beau milieu d'une municipalité amazonienne au cœur de l'Amazonie des fleuves connaisse des dynamiques aussi marquées. Cependant, nous avons pu montrer comment les communautés se forgeaient des identités fortes, se renouvelaient, se déplaçaient, comment ces fleuves forment des axes de communication qui ne laissent pas ces communautés déconnectées du monde extérieur, comment ces communautés se mobilisent souvent au sein d'associations, de coopératives, d'organisations indigènes, comment elles s'inscrivent dans des territoires dont le contrôle est variable. Ce type d'étude serait donc à multiplier, en Amazonie mais aussi dans d'autres contextes et pour d'autres questions liées à la pollution environnementale, afin de confirmer le fait qu'il n'y a pas de fatalité face à un environnement contaminé et que les pratiques humaines sont déterminantes.

Bibliographie

- Aastrup et al., 1991. Occurrence and transport of mercury within a small catchment area. *Water, Air, Soil Pollut.*, n°56, pp. 155-167
- Araújo R., 2009. De la “Communauté” aux “populations traditionnelles” », *Nuevo Mundo Mundos Nuevos*, Coloquios, [En línea], URL : <http://nuevomundo.revues.org/56593>
- Artaxo et al., 1988. Composition and sources of aerosols from the Amazon basin. *J. Geophys. Res.*, n°93, pp.1605-1615
- Artaxo et al., 1990. Aerosols characteristics and sources for the Amazon Basin during the wet season. *J. Geophys. Res.*, n°93, pp.16971-16985
- Artaxo et al., 2000. Large scale mercury and trace element measurements in the Amazon basin. *Atmos. Environ.*, n°34, pp. 4085-4096
- Avendaño J., 2006. *Monografía de la provincia Iturrealde del departamento de La Paz*. Bolivia, éd. Plural, 441 p.
- Bailly A., Ferras R., Pumain D., 1995. *Encyclopédie de géographie*. éd. Economica, Paris, 1167 p.
- Bailly A. et al., 1998. *Les concepts de la géographie humaine*. Paris, A. Colin, 333 p.
- Balzan L. (éd. Scien. Roux J.-C., Giorda A.), 2006. *Des Andes à l'Amazonie, 1891-1893 : voyage d'un jeune naturaliste au temps du caoutchouc*. Paris : Ginkgo: IRD, 329 p.
- Bamonte G., Kociancich S., 2007. *Los Ese Ejja, el mundo de los hombres y el mundo de los espíritus entre los indios del río*. Ed. Plural, Bolivie, 209 p.
- Barbieri F., Gardon J., 2009. Hair mercury levels in Amazonian populations: spatial distribution and trends. *International Journal of Health Geographics* vol. 8 n°71, 20 p.
- Barbieri et al., 2009. Mercury exposure in a high fish eating Bolivian Amazonian population with intense small-scale gold-mining activities. *International Journal of Environmental Health Research*, vol.19, n°4, pp.267-277
- Bassargette D., Di Méo G., 2008. Les limites du modèle communal français en Guyane : le cas de Maripa-Soula. *Les Cahiers d'Outre-Mer* n° 241-242, p. 49-80
- Beck U., 2001. *La société du risqué : sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Aubier, 521 p.
- Bénéfice E. et al., 2006. Nutritional status of Amerindian children from the Beni River (lowland Bolivia) as related to environmental, maternal and dietary factors. *Public Health Nutrition* n°9, pp.327-335

Bénéfice E., Luna Monrroy S., Lopez Rodriguez R., 2008. A nutritional dilemma : fish consumption, mercury exposure and growth of children in Amazonian Bolivia. *Int. J. of Environ. Health Res.*, n°18, 6, pp. 415-427

Benzécri J.P., 1973. *L'Analyse de données*. Paris, Dunod, 615 p.

Berdoulay V., 1988. *Des mots et des lieux. La dynamique du discours géographique*. Mémoire et documents du CNRS, 108 p.

Berlin M., 1986. « Mercury ». In Friberg L., Norberg G.F., Vouk V.B. (éd.) : *Handbook on the toxicology of metals*, 2nd ed., vol. II, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, pp. 387-445

Besancenot J.-P., 2007. « Environnement et santé ». In Fleuret S., Thouez J.-P., 2007. *Géographie de la santé. Un panorama*. Paris, Ed. Economica Anthropos, pp.59-71

Blanc-Pamard C. (coord. scien.), 1992. *La santé en sociétés : regards et remèdes*, Paris, ORSTOM, 302 p.

Blanchard S., 2006. « Les migrants andins dans les basses terres boliviennes : Mondialisation des stratégies migratoires », in Lombart, J., Mesclier, E. et Velut, S. éd., *La mondialisation côté Sud, acteurs et territoires*, éditions de la rue d'Ulm/IRD, p. 163-179.

Bloom N.S., 1992. On the chemical form of mercury in edible fish and marine invertebrate tissue. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, n°49, pp. 1010-1017

Boischio A.A., Barbosa A.C., 1993. Exposição ao mercúrio orgânico em populações ribeirinhas do Alto Madeira, Rondônia, 1991: resultados preliminares. *Cad. Saúde Pub.*, n°9, pp. 155-160

Boudou A., Ribeyre F., 1997. Aquatic ecotoxicology : from the ecosystem to the cellular and molecular levels. *Environ. Health Persp., Ann. Rev. Environ. Sci.*, n°105, pp. 21-35

Bourges J. et al., 1990. Evolution spatio-temporelle des débits et matières particulaires sur un bassin des Andes boliviennes : le Río Beni. *Hydrology in Mountainous Regions – I. Hydrological Measurements : the Water Cycle* (proceedings of two Lausanne symposia, august 1990), IAHS Publ., n°193, pp. 352-356

Brunet R., Ferras R., Théry H., 1993. *Les mots de la géographie – dictionnaire critique*. Montpellier, éd. Reclus, 518 p.

Burger J., Gaines K.F., Gochfeld M., 2001. Ethnic Differences in Risk from Mercury among Savannah River Fishermen. *Risk Analysis* vol.21, n°3, pp.533-544

Canadell J., Noble I., 2001. Challenges of a changing earth. *Trends in Ecology and Evolution*, vol. 16 n°12, pp. 664-666

Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), 2001. *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. Exp. Coll., IRD Éditions, Paris, 494p.

- Chevalier et al., 2003. « Santé environnementale ». In Gérin M. et al., *Environnement et santé publique – Fondements et pratiques*, éd. Tec et Doc, Edisem, pp. 59-86
- Chiovoloni Moreno, 1996. *Caracterización y evaluación de las estrategias de manejo de recursos naturales del pueblo Tacana*. PNUD/SAE. La Paz, Bolivia, 97 p.
- CIPTA, WCS/Bolivia, 2002, *Estrategia de desarrollo sostenible de la TCO – Tacana con base el manejo de los recursos naturales 2001 – 2005*, La Paz, Bolivia, 425 p.
- Clark A., 1985. *Longman Dictionary of Geography : human and physical*. Harlow, Essex, UK: Longman, 724 p.
- Claval P., 1984. *Géographie humaine et économique contemporaine*. Paris, PUF, 442 p.
- Compeau G., Bartha R., 1985. Sulfate reducing bacteria : principal methylators of mercury in anoxic estuarine sediments. *Appl. Environ. Microbiol.*, n°50 (2), pp. 498-502
- Cordier S., Garel M., 1998. *Risques neurotoxiques chez l'enfant liés à l'exposition au méthylmercure en Guyane française*. Rapport au Réseau national de santé publique
- Cordier S. et al., 1998b. Mercury Exposure in French Guiana: Levels and Determinants. *Arch Environ Health* n° 53, pp.299-303
- Cordier S., 2001. « Effets de l'exposition au mercure sur le développement de l'enfant ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 391-400
- D'Orbigny A., 1845. *Descripción geográfica, histórica y estadística de Bolivia*. Paris, Librairie Gide, 402 p.
- Daillant I., 2003. Sens dessus dessous – Organisation sociale et spatiale des Chimane d'Amazonie bolivienne. *Recherches Américaines* 6, Société d'ethnologie, Nanterre, 516 p.
- Davée Guimarães J.-R., 2001. « Les processus de méthylation du mercure en milieu amazonien ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp.273-297
- Davidson PW et al., 1998. Effects of prenatal and postnatal methylmercury exposure from fish consumption on neurodevelopment : outcomes at 66 months of age in the Seychelles child development study. *JAMA* n°280, pp. 701-707
- Delpuech F., Salem G., 2002. Nutrition et développement au temps de la mondialisation : de nouveaux enjeux pour la santé publique. *Cahiers d'études et de recherches francophones / Santé*, vol.12 n°1, pp.5-8
- Di Méo G., 1988. *Géographie sociale et territoire*. Nathan, 320 p.
- Dolbec J., 2001. « Analyse des normes actuelles à travers le monde ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 401-407

Dolbec J., Fréry N., 2001. « Consommation de poisson et exposition au méthylmercure des populations amazoniennes ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.sci.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 321-345

Dolbec et al., 2001. Sequential analysis of hair mercury levels in relation to fish diet of an amazonian population, Brazil. *Sci. Total Environ.*, n°271, pp. 87-97

Dórea J., 2003. Fish are central in the diet of Amazonian riparians : should we worry about their mercury concentrations ? *Environmental Research*, n°92, pp. 232-244

Dórea J. et al., 2005. Hair mercury (signature of fish consumption) and cardiovascular risk in Mundurucu and Kayabi Indians of Amazonia. *Environmental Research*, n°97 (2), pp. 209-219

Dory D., Roux J.-C., 1998. «De la coca à la cocaïne : un itinéraire bolivien ... ». *Autrepart*, n°8, pp. 21-46

Droulers M., 2004. *L'Amazonie – Vers un développement durable*. Paris : A. Colin, 219 p.

Dufour D., 1992. Nutritional ecology in the tropical forests of Amazonia. *American Journal of Human Biology*, n°4, pp. 197-207

Dumont J.F., Hérail G. et Guyot J.L., 1991. Subsistencia, inestabilidad y repartición de los placeres distales de oro – El caso del Río Beni (Bolivia). In : *simposio internacional sobre los yacimientos de oro*, La Paz, Bolivia, 3-5 junio 1991, (Hérail et Fornari Eds), ORSTOM Ed., pp. 43-46

Fleuret S., Thouez J.-P., 2007. *Géographie de la santé. Un panorama*. Paris, Ed. Economica Anthropos, 301 p.

Fonseca M.F. et al., 2008. Poor psychometric scores of children living in isolated riverine and agrarian communities and fish–methylmercury exposure. *NeuroToxicology*, vol.29 n°6, pp.1008-1015

Fostier et al., 2000. Mercury fluxes in a natural Amazonian forested catchment (Serra do Navio, Amapá State, Brazil). *Sci. Total Environ.*, n°260, pp. 201-211

Fréry et al., 1999. *Exposition au mercure de la population amérindienne wayana de Guyane : enquête alimentaire*. Paris, Institut de veille sanitaire

Fréry et al., 2001. Gold-Mining Activities and Mercury Contamination of Native Amerindian Communities in French Guiana: Key Role of Fish in Dietary Uptake. *Environmental Health Perspectives* vol.109, n°5, pp.449-456

George P., 1971. *L'Environnement*. Paris, PUF, 127 p.

Gérin M. et al., 2003. *Environnement et santé publique – Fondements et pratiques*. éd. Tec et Doc, Edisem, 1023 p.

- Grandjean P. *et al.*, 1997. Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to mercury. *Neurotoxicol teratol* n°19, pp. 417-428
- Grandjean P. *et al.*, 1999. Methylmercury neurotoxicity in Amazonian children downstream from goldmining. *Environ. Health Persp.*, n°107, pp. 587-591
- Grieb *et al.*, 1990. Factors affectig mercury accumulation in fish in the upper Michigan Peninsula. *Environ. Toxicol. Chem.*, n°9, pp. 919-930
- Guyot J.-L. *et al.*, 1988. Exportation de matières en suspension des Andes vers l'Amazonie par le Río Beni, Bolivie. *Sediment Budgets* (Proceedings of the Porto Alegre Symposium, december 1988), IAHS Publ n°174, 9 p.
- Guyot J.-L., 1993a. *Hydrogéochimie des fleuves de l'Amazonie bolivienne*. ORSTOM France, Eds., Coll. Etudes et Thèses, 261 p.
- Guyot J.-L. *et al.*, 1993b. Les flux de matières dissoutes et particulaires exportés des Andes par le Río Beni (Amazonie bolivienne), en période de crue. *Geodinamica Acta* (Paris), 6, 4, pp. 233-241
- Harada M., Smith A.M., 1975. "Minamata disease : a medical report". In Smith W.E., Smith A.M. (éd.) : *Minamata*, New-York, Holt, Rinehart and Winston, pp. 180-192
- Handschumacher P., Laffly D., Hervouet J.-P., 2002. « De l'écologie des maladies à la mise en évidence d'indicateurs de risque sanitaire – Pour une géographie appliquée à la santé publique en Afrique subsaharienne ». *Historiens et géographes*, n°382, pp.129-139
- Hentschel T., Priester M., 1991. *Contaminación por mercurio en países en vía de desarrollo por amalgamación de oro de la pequeña minería y técnicas alternativas para el procesamiento*. Projekt-Consult, Köningstein, Deutschland
- Hérail *et al.*, 1988. Découverte de nouvelles minéralisations primaires d'or dans la Cordillère Royale de Bolivie à partir de l'analyse morphoscopique de paillettes d'or prélevées en alluvion. *C.R. Acad. Sci Paris*, t. 307, série 2, pp. 63-69
- Herrera E., Cárdenas C., Terceros E., 2003. *Identidades y Territorios Indígenas – Estrategias identitarias de los Tacana y Ayoreo frente a la ley INRA*. La Paz, PIEB, 101 p.
- Herrera E., 2003. *Etnografía del aprovechamiento de la fauna ictícola en una comunidad Ese Ejja de reciente sedentarización*. La Paz, Tesis de Licenciatura, 142 p.
- Hervouët JP, Laveissière C., 1987. Ecologie humaine et maladie du sommeil en Côte d'Ivoire forestière. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol. n° special 1987*, pp. 101-111
- Hervouët J.-P., 1990. Le mythe des vallées dépeuplées par l'onchocercose : mais quelle mouche les a donc piqués ? *Cahiers GEOS n°18*
- Hervouët J.-P., 1992. « Les bases du mythe du dépeuplement des vallées soudaniennes par l'onchocercose ». In Blanc-Pamard C. (coord.), *La santé en société : regard et remèdes*, Paris, ORSTOM, pp. 273-302

Hervouët J-P., Laffly D., Cardon L., 2000. « La maladie du sommeil en Côte d'Ivoire : à la recherche d'indicateurs de risques ». *Espace Population Société*, n° 2, pp. 209-226

Hissink K., Hahn A., 1956. *Chama-Indianer. Daten Zur Kulturgeschichte*. Franz Steiner Verlag Wiesbaden GMBH, Stuttgart, Allemagne, (pages?)

Hissink K., Hahn A., 2000. *Los Tacana - Datos sobre la historia de su civilización (Pueblos indígenas de las tierras bajas de Bolivia)*. La Paz : APCOB, Editor Jürgen Riester, Vol.16, 295 p.

Huckabee J.W., Elwood J.W., Hilderbrand S.G., 1979. « Accumulation of mercury in freshwater biota ». In Nriagu J.O. (éd.) : *The biochemistry of mercury in the environment*, Amsterdam, Elsevier/North Holland Biomedical Press, pp. 277-302

Hylander L.D., Markus M., 2003. 500 years of mercury production : global annual inventory by region until 2000 and associated emissions. *Science of the Total Environment*, n°304, pp. 13-27

INE, 2001. *Censo Nacional de Población y Vivienda*

INE, 2002. *Anuario Estadístico 2001*, La Paz,

INPE, 1999. Données récentes provenant des informations des satellites de l'INPE. Site Web de CNN, 11.02.1999

IPCS News, March 1992, issue 1

Jensen S., Jornelov A., 1969. Biological methylation of mercury in aquatic organisms. *Nature* n° 223, pp. 753-754

Jonasson I.R., Boyle R.W., 1972. Geochemistry of mercury and origins of natural contamination of the environment. *Can. Min. Metall. Bull.*, n°65, pp.32-39

Kaimowitz D., Thiele G., 1999. The effects of structural adjustment on deforestation and forest degradation in lowland Bolivia. *World Development* vol.27 n°3, Elsevier, pp.505-520

Hladik C.M. et al, 1996. *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de l'environnement*. UNESCO, Paris, France, 2 vol., 1406 p.

La Recherche, 2001. Quels seuils pour le mercure? *La Recherche*, n°339 auteur Y. Sciama 01.02.2001

Lacroix L., 2005. *Indigènes et politique en Bolivie – Les stratégies chiquitanas dans le nouveau contexte de décentralisation participative*. Thèse de Doctorat de Sociologie, Université Paris III Sorbonne Nouvelle, soutenue en juin 200

Lavallé B., 1993. *L'Amérique espagnole : de Colomb à Bolivar*. Paris : Belin, 319 p.

- Lebart L., Morineau A., Piron M., 1997. *Statistique exploratoire multidimensionnelle*. Paris, Dunod, 439 p.
- Lacerda L.D., 1997. Global mercury emissions from gold and silver mining. *Water Air Soil Pollut.*, n°97, pp.209-221
- Lacerda L.D. et al., 1999. Atmospheric mercury deposition over Brazil during the past 30 000 years. *Ciencia e Cultura*, n°51, pp. 363-371
- Lebel J. *et al*, 1996. Evidence of early nervous system dysfunction in Amazonian populations exposed to low-levels of methylmercury. *Neurotoxicology*, vol.17 n°1, pp. 157-168
- Lebel J. et al., 1997. Fish diet and mercury exposure in a riparian Amazonian population. *Water, Air, Soil Pollution*, n°97, pp. 31-44
- Lebel J. *et al*, 1998. Neurotoxic effects of low-level methylmercury contamination in the Amazonian basin. *Envir. Res.*, vol.79 n°1, pp.20-32
- Leclerc A. et al., 1990. *Dictionnaire d'épidémiologie*. Paris, Ed Frison-Roche
- Lemieux V. et al., 2003. *Le système de santé au Québec. Organisations, acteurs et enjeux*. Québec : Les Presses de l'Université Laval, 507 p.
- Lepri I., 2002. *We are not the true people – Notions of Identity and Otherness among the Ese Ejja of Northern Bolivia*. Thèse de Doctorat d'Ethnologie, London School of Economics and Political Science, University of London, 314 p.
- Lepri I., 2005. The Meanings of Kinship among the Ese Ejja of Northern Bolivia. *J. Roy. Anthropol. Inst. (N.S.)*, 11, pp. 703-724
- Lescure J.-P., Pinton F., 1996. « L'extractivisme : une valorisation contestée de l'écosystème forestier ». In : Hladik C.M. et al. (Editeurs), *L'alimentation en forêt tropicale : interactions bioculturelles et perspectives de développement*. UNESCO, Paris, France, pp 1209-1218
- Lévy J., Lussault M. (dir.), 2003. *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés*. Paris, Belin, 1033 p.
- Lockhart W.L., Uthe J.F., Kenney A.R., Mehrle P.M., 1972. Methylmercury in Northern pike (*Esox lucius*) : distribution, elimination, and some biochemical characteristics of contaminated fish. *J. Fish Res. Bd Can.*, n°29, pp. 1519-1523
- Luna Monrroy S., Lopez R., Roulet M., Bénéfice E., 2008. Lifestyle and Mercury Contamination of Amerindian Populations along the Beni River (Lowland Bolivia). *Journal of Environmental Health* vol.71 n°4, pp. 44-50
- Mason R.P., Fitzgerald W.F., Morel F.M.M., 1994. The biochemical cycling of elemental mercury: anthropogenic influences. *Geochim. Cosmochim. Acta* n°58, pp. 3191-3198
- Mason R.P., Rolffhus K.R., Fitzgerald W.F., 1998. Mercury in the North Atlantic. *Marine Chemistry*, n°61, pp. 37-53

Maurice-Bourgoin L., Quiroga I., Guyot J.-L., Malm O., 1999. Mercury Pollution in the upper Beni River, Amazonian Basin: Bolivia. *Ambio* vol. 28 n° 4, pp. 302-306.

Maurice-Bourgoin L., Malm O., Couran P., 1999. Total mercury distribution in the Bolivian tributaries of the Madeira River. Importance of the biomagnification process in the aquatic food-chain, *Hydrological and Geochemical Processes in Large Scale River Basins*, Manaus, 7 p.

Maurice-Bourgoin L. *et al.*, 2000a. Mercury distribution in waters and fishes of the upper Madeira rivers and mercury exposure in riparian Amazonian populations. *The Science of the Total Environment*, n°260, pp. 73-86

Maurice-Bourgoin L., *et al.*, 2000b. Hydrological control on the temporal variability of mercury in surface waters in the Upper Madeira basin, Bolivia. *25th Int. Conference on Heavy Metals in the Environment*, Contribution # 1282, University of Michigan, 5 p.

Maurice-Bourgoin L., 2001a. « Le mercure dans les eaux de surface du bassin amazonien. Transfert du mercure des sols aux milieux aquatiques, spéciation, transport et sédimentation dans les rivières et plaines d'inondation ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 167-201

Maurice-Bourgoin L., 2001b. El mercurio en la Amazonía boliviana. Editorial Offset Boliviana Ltda. EDOBOL, La Paz – Bolivia, 75 p.

Meade M., Earickson R., 2000. *Medical geography*. New York, The Guilford Press, 501 p.

Meili M., 1991. *Mercury in boreal forest lake ecosystems*. Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Sciences (Uppsala), 336, 36 p.

Meili M., 1997. « Mercury in lakes and rivers ». In Sigel A., Sigel H. (éd.): *Metal ions in biological systems. Vol. 34. Mercury and its effects on environment and biology*, New-York, Marcel-Dekker : pp. 21-51

Mergler D., Lebel J., 2001. « Les effets de l'exposition au méthylmercure chez les adultes ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp.373-389

Mierle G., Ingram R., 1991. The role of humic substances in the mobilization of mercury from watersheds. *Water, Air, Soil Pollut.*, n°56, pp.349-357

Minvielle P., 1996. L'utilisation d'un modèle spécifique: l'exemple de la Bolivie. *Bull. Inst. Fr. études andines* n°25 (2), pp.283-302

Noren K., Westoo G., 1967. Metilkvicksilver i fisk. *Var Foeda*, n°19, pp. 13-17

Nriagu J.O., Pacyna J.M., 1988. Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils by trace metals. *Nature* 333, pp. 134-139

Nriagu J.O., 1989. A global assessment of natural sources of atmospheric trace metals. *Nature* 338, pp. 47-49

Nriagu J.O., 1994. Mercury pollution from the past mining of gold and silver in the America. *Sci. Total Environ.* N°149, pp. 167-181

Omran A.R., 1971. *The epidemiological transition*. Milkbank Mem. Fund Quaterly, 49,1

Pacyna et al., 2003. Mapping 1995 global anthropogenic emissions of mercury. *Atmospheric Environment*, n°37, suppl.1, pp. 109-117

Paquet G., Tellier B., 2003. « Les facteurs sociaux de la santé ». In Lemieux V. et al., *Le système de santé au Québec. Organisations, acteurs et enjeux*. Québec : Les Presses de l'Université Laval, pp. 65-89

Perrier Bruslé L., 2005. *La dernière frontière – Loin des Andes, trop près du Brésil – La frontière orientale et la construction du territoire en Bolivie*. Thèse de doctorat de géographie, Université de Paris I Panthéon Sorbonne, soutenue en juin 2005

Picheral H., 1982. Géographie médicale, géographie des maladies, géographie de la santé. *L'Espace géogr.*, 3

Picheral H. et Salem G., 1992. De la géographie médicale à la géographie de la santé – Bilan et tendances de la géographie française (1960-1991). *Cahiers Géos* n°22, 44 p.

Picheral H., 2001. *Dictionnaire raisonné de la géographie de la santé*. GEOS, Université Montpellier III, 307 p.

Pinchemel P. et Pinchemel G., 1997. *La face de la Terre*. éd. Armand Colin, Paris, 517 p.

Pinton F., Empeaire L., 1992. L'Extractivisme en Amazonie brésilienne : un système en crise d'identité. *Cahier des Sciences Humaines* 28 (4), pp. 685-703

PNUE, 2002. *Evaluation mondiale du mercure*. Genève, 292 p.

Pobel D., Viel JF., 1997. Case-control study of leukaemia among young people near La Hague nuclear reprocessing plant: the environmental hypothesis revisited. *British Medical Journal* n°314, pp.101-106

Popkin B.M., 2001. The nutrition transition and obesity in the developing world. *J. Nutr.*, n° 131, pp. 871–873

Quénel Ph., 2007. Le mercure en Guyane – Risques sanitaires et enjeux de santé publique. *Bulletin d'Alerte et de Surveillance Antilles Guyane* n°7, 16 p.

Reynaud L., Séchet R., 2007. « Santé et risque(s), du singulier au pluriel ». In Fleuret S., Thouez J.-P., 2007. *Géographie de la santé. Un panorama*. Paris, Ed. Economica Anthropos, pp.213-231

- Rican S., 1998. La cartographie des données épidémiologiques. Les principales méthodes de discrétisation. *Cahiers Santé* n°8, pp. 461-470
- Rican S., Salem G., Roudier-Daval C., Weill A., 2004. Géographie de l'incidence des cancers en France. *Oncologie*, n°6, pp. 540-547
- Rogers R.D., 1976. Methylation of mercury in agricultural soils. *J. Environ. Qual.*, n°5, pp. 454-458
- Rogers R.D., 1977. Abiological methylation of mercury in soil. *J. Environ. Qual.*, n°6, pp. 463-467
- Romero Bonifaz C., 2003. « La Reforma Agraria en las Tierras Bajas de Bolivia ». In Vargas Vega J. (coord.), *Proceso agrario en Bolivia y América Latina*. La Paz: CIDES-UMSA, pp. 83-128
- Roulet M. et al., 1999. Effects of recent human colonization on the presence of mercury in Amazonian ecosystems. *Water Air Soil Pollut.*, n°112, pp.297-313
- Roulet M., 2001. « Le mercure: son cycle biogéochimique et sa répartition aux échelles planétaire et amazonienne ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 81-120
- Roulet M., Grimaldi C., 2001. « Le mercure dans les sols d'Amazonie – Origine et comportement du mercure dans les couvertures ferrallitiques du bassin amazonien et des Guyanes ». In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 121-165
- Roulet M., Maury-Brachet R., 2001. « Le mercure dans les organismes aquatiques amazoniens » In Carmouze JP, Lucotte M, Boudou A (coord.scien.), *Le mercure en Amazonie – Rôle de l'homme et de l'environnement, risques sanitaires*. IRD Éditions, Paris, pp. 203-271
- Roux J.-C., Oviedo F., 1995. Les « hommes du quinquina » - Comportements démographiques et cycles de l'économie extractive dans une région bolivienne enclavée : Caupolican (1830-1880), *Cah. Sci. Hum.* n°31 (4), pp. 969-986
- Roux J.-C., 1996. La Bolivie des confins orientaux : une cartographie de l'imaginaire. *L'Espace géographique* n°4, pp. 339-352
- Roux J.-C., 2000. *La Bolivie orientale : confins inexplorés, battues aux Indiens et économie de pillage, 1825-1992*. Paris : Harmattan, 317 p.
- Roux J.-C., 2006. *La question agraire en Bolivie – Une déchirure entre mondialisation débridée et utopie millénariste*. L'Harmattan, 345 p.
- Roux J.-C., 2007. « Les orientes boliviens : de la quête identitaire à l'instance de divorce avec l'état andin central ». In Rolland D. et Chassin J. (coord.scien.), *Pour comprendre la Bolivie d'Evo Morales*. Paris : L'Harmattan, pp. 121-146

- Robic M.-C. (dir.), 1992. *Du milieu à l'environnement – Pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*. Paris, éd. Economica, 343 p.
- Salem G., 1995. Géographie de la santé, santé de la géographie. *Espace, Populations, Sociétés* n°1, pp.-25-30
- Salem G., 1998. *La santé dans la ville – Géographie d'un petit espace dense (Pikine, Sénégal)*. éd. Karthala – Orstom, 360 p
- Sanders L., 1989. *L'analyse des données appliquée à la géographie*. Montpellier, G.I.P. Reclus, 268 p.
- Serier J.-B., 2000. *Les barons du caoutchouc*. Montpellier : CIRAD ; Paris : Karthala, 194 p.
- Shahristani H. et al., 1976. In : *World Health Organization Conference on Intoxication due to Alkyl mercury treated seed*, Baghdad 9-13 Novembre 1974, Genève, WHO, p. 105 (Suppl. To Bull. WHO, vol. 53)
- Sorre M., 1933. Complexes pathogènes et géographie médicale. *Annales de géographie*, n°235, pp. 1-18
- Sorre M., 1943. *Les fondements biologiques de la géographie humaine : essai d'une écologie de l'homme*. Paris, A. Colin, 440 p.
- Taborga Torrico J., 1964. *El transporte fluvial en Bolivia, tomo II : cuenca de los Ríos Beni, Madre de Dios y Orthon*. Pub. Fuerza Naval Boliviana, La Paz, 169 p.
- Tschirhart C., Handschumacher P., Bénéfice E., *in press*. Sociétés et malnutrition le long du Río Beni (Amazonie bolivienne) : un risque hétérogène entre potentialités du milieu et exploitation des ressources. Actes des XIIe Journées de Géographie Tropicale, Bordeaux, 16-18 octobre 2008, à paraître dans la collection "Espaces tropicaux"
- Vargas Vega J. (coord.), 2003. *Proceso agrario en Bolivia y América Latina*. La Paz: CIDES-UMSA, 452 p.
- Veiga M. M., 1997. *Introducing new technologies for abatement of global mercury pollution in Latin America*. Rio de Janeiro, UNIDO/UBC/CETEM/CNPq, 94 p.
- Veyret Y., Pech P., 1993. *L'homme et l'environnement*. Paris, PUF, 423 p.
- Vidal de la Blache P., De Martonne E., 1921. *Principes de géographie humaine*. Ed Armand Colin, 327 p.
- Wallschläger et al., 2000. Mechanism and significance of mercury volatilization from contaminated floodplains of the German river Elbe. *Atmos. Environ.*, n°34, pp. 3745-3755
- Wentzel S., 1989. *Tacana and highland migrant landuse, living conditions and local organizations in the Bolivian Amazon*, doctorat : philosophie : Université de Floride, 494 p.

Wentzel S., 1991. *Contribución para la segunda edición de « En busca de la loma Los Tacana » Alemania*

Wilkinson R., 1996. *Unhealthy Societies: The Afflictions of Inequality*. Londres, Routledge, 255 p.

Wheatley B., Wheatley M.A., 2000. Methylmercury and the health of indigenous peoples: a risk management challenge for physical and social sciences and for public health policy. *The Science of the Total Environment* n°259, pp.23-29

WHO, 1976, *Mercury*, Environmental Health Criteria 1, International Programme on Chemical Safety, 131 p.

WHO, 1989, *Mercury – Environmental aspects*, Environmental Health Criteria 86, International Programme on Chemical Safety, 140 p.

WHO, 1990, *Environmental Health Criteria 101: Methylmercury*. Geneva, World Health Organisation, International Programme on Chemical Safety, 144 p.

WHO, 1993, *Inorganic mercury*, Environmental Health Criteria 118, International Programme on Chemical Safety, 139 p.

WHO, *Elemental mercury and inorganic mercury compounds: human health aspects*, Concise International Chemical Assessment Document 50

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	1
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION GENERALE.....	3
PARTIE I. APPROCHE GEOGRAPHIQUE DE LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE : DE LA THEORIE A LA PRATIQUE	11
I.1. Comment la contamination par le mercure vient aux géographes	12
<i>I.1.1. L'environnement et la géographie : un couple ancien pour des préoccupations actuelles</i>	13
I.1.1.1. L'intérêt de la géographie pour l'environnement.....	13
I.1.1.2. L'environnement comme menace pour la santé : la santé environnementale et la géographie de la santé face à des enjeux complexes	17
<i>I.1.2. De la production de mercure à la consommation de méthylmercure : des processus complexes entre nature et sociétés</i>	22
I.1.2.1. La production de mercure aux échelles mondiale et amazonienne : les sources primaires.....	23
Les sources primaires dans le monde	23
Les sources primaires amazoniennes.....	25
I.1.2.2. Des réservoirs naturels de mercure affectés par des processus naturels et anthropiques	27
Les réservoirs naturels.....	27
Les processus de libération du mercure.....	28
I.1.2.3. La transformation de mercure en méthylmercure et l'accumulation dans la chaîne alimentaire	29
I.1.2.4. La contamination de l'être humain par le méthylmercure : les effets connus sur la santé des populations et la difficile question des seuils.....	30
I.2. Le mercure dans le bassin du Río Beni : construction d'un espace de recherche au fil de l'eau	35
<i>I.2.1. De la cordillère andine aux vallées des Yungas : un espace favorable à la production et à la libération de mercure</i>	41
<i>I.2.2. Dans la plaine alluviale : un espace propice à la méthylation du mercure et à la contamination de la chaîne alimentaire</i>	45
<i>I.2.3. Diagnostic de l'exposition humaine au mercure sur les rives du Río Beni.....</i>	47
I.2.3.1. Espace et population étudiés : un fond commun pour les médecins et les géographes	48
I.2.3.2. Une exposition faible mais avec des contrastes notables.....	51
I.3. Quand la géographie s'en mêle : la contamination par le méthylmercure a l'épreuve des lieux et des sociétés.....	54
<i>I.3.1. Mise en œuvre d'une approche géographique de la contamination mercurielle</i>	55
I.3.1.1. Comment remettre en question un schéma trop classique d'exposition au risque	55
I.3.1.2. Une question centrale et ses hypothèses	56
I.3.1.3. Les objectifs de recherche.....	58
<i>I.3.2. Méthode : une approche multi-échelles pour la reconstitution d'un système complexe.....</i>	61
I.3.2.1. L'échelle intercommunautaire pour une typologie des pratiques exploitantes	61
I.3.2.2. L'échelle intra-communautaire : une étude cas-témoins pour une typologie des pratiques saisonnières.....	64
I.3.2.3. À l'échelle intra-communautaire : comprendre les modes d'organisation communautaires autour de la question des ressources	72

I.3.2.4. De l'échelle communautaire à l'échelle régionale : pour comprendre l'inscription des communautés dans un réseau d'acteurs.....	73
---	----

PARTIE II. L'ESPACE ET LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE LE LONG DU RIO BENI : UN ETAT DES LIEUX 77

II.1. L'héritage du Río Beni : une faible maîtrise de l'espace 78

<i>II.1.1. L'héritage colonial : sur un espace « vide », les fronts missionnaires et la frontière du Río Beni.....</i>	78
II.1.1.1. Trop loin des mines, un espace ignoré.....	79
II.1.1.2. La naissance d'une frontière sur un territoire flou.....	80
II.1.1.3. Les missions franciscaines et jésuites : le renforcement des aires d'influence de La Paz et Santa Cruz.....	83
<i>II.1.2. Le XIXème siècle : une timide structuration sur fond d'économie de pillage</i>	84
II.1.2.1. Une brève mise en réseau vers l'espace national et international.....	85
II.1.2.2. Un pavage territorial hésitant et un Etat absent	87
<i>II.1.3. De 1970 à nos jours : vers l'appropriation de l'espace</i>	89
II.1.3.1. 1970-1990 : l'Etat investit les lieux.....	89
II.1.3.2. De 1990 à nos jours : un espace revendiqué.....	91

II.2. Les communautés conjuguées au présent : espace en marge, l'espace et ses marges 94

<i>II.2.1. Un maillage disparate du territoire</i>	95
II.2.1.1. Le maillage administratif : une dilatation de l'espace vers l'aval	95
II.2.1.2. Un maillage superposé : les Terres Communautaires d'Origine (TCO).....	99
<i>II.2.2. Une humanité ténue et hétérogène.....</i>	101
II.2.2.1. Une faible occupation humaine	102
II.2.2.2. Une humanité hétérogène	103
<i>II.2.3. Un espace modestement réticulé.....</i>	115
II.2.3.1. L'espace du piémont : l'accès aux communautés par la terre	115
II.2.3.2. L'espace aval : l'accès aux communautés par voie fluviale.....	120

II.3. La disparité spatiale de la contamination par le mercure et ses facteurs 122

<i>II.3.1. La variabilité spatiale de la contamination par le mercure</i>	122
<i>II.3.2. La variabilité spatiale des pratiques exploitantes</i>	127
II.3.2.1. Une opposition marquée : l'exploitation des ressources naturelles vs l'exploitation de la terre.....	127
II.3.2.2. Une typologie d'exploitation des ressources	131
a) Classes 1 et 2 : pas d'exploitation des ressources naturelles	132
b) Classe 3: les « agriculteurs ».....	133
c) Classe 4 : une diversification maximale des ressources	133
d) Classe 5 : les exploitants des ressources naturelles	134
e) Classe 6: les Esse Ejjas	135
<i>II.3.3. Mercure et exploitation des ressources : un lien social et spatial confirmé.....</i>	139

II.4. Une disparité saisonnière de l'exposition au méthylmercure ? 142

<i>II.4.1. Typologie des pratiques d'une saison à l'autre et exposition à la contamination.....</i>	144
II.4.1.1. Des différenciations marquées par la pêche et l'intégration à une économie de marché	144
II.4.1.2. Les exploitants des ressources naturelles : une exposition élevée en toute saison ...	147
II.4.1.3. Les agriculteurs : une exposition nulle	151
II.4.1.4. Les opportunistes : une exposition faible	153
<i>II.4.2. Les parcours intersaisonniers : constances et inconstances de l'exposition au méthylmercure</i>	161

PARTIE III. LES LOGIQUES SPATIALES DE LA CONTAMINATION PAR LE MERCURE.....	171
III.1. L'espace du mercure différencié par la ville.....	174
<i>III.1.1. Rurrenabaque, un pôle modeste mais structurant.....</i>	<i>175</i>
<i>III.1.2. L'espace en aval : un espace lâche homogénéisé par la distance à la ville.....</i>	<i>180</i>
III.1.2.1. Une faible emprise administrative et institutionnelle.....	181
III.1.2.2. La rentabilité de l'exploitation forestière.....	184
III.1.2.3. Des communautés tournées vers Rurrenabaque.....	189
<i>III.1.2. L'auréole périurbaine : un espace marqué par la diversité.....</i>	<i>190</i>
III.1.2.1. Les villages d'agriculteurs sur le chemin de la ville.....	191
III.1.2.2. Les autres villages : des liens plus lâches avec la ville.....	196
III.1.2.3. Exploitation des ressources et cohérence territoriale en périphérie des villes.....	204
III.1.2.2.1. En rive droite, la périphérie de Rurrenabaque : la formation d'un territoire cohérent.....	205
III.1.2.2.2. La périphérie de San Buenaventura : un espace peu cohérent propice à la disparité.....	207
III.2. Les ressorts communautaires de la contamination par le mercure.....	211
<i>III.2.1. En aval, la mobilisation pour « faire communauté ».....</i>	<i>212</i>
<i>III.2.2. En périphérie de la ville : mobilisation et ouverture des communautés.....</i>	<i>220</i>
III.2.2.1. Agriculture, mobilisation et ouverture.....	221
III.2.2.2. Diversification des activités et faible ouverture au monde ?.....	228
III.3. Leçons et perspectives d'une approche géographique de la contamination par le méthylmercure.....	236
<i>III.3.1. Les systèmes socio-spatiaux de la contamination par le mercure le long du Río Beni..</i>	<i>237</i>
III.3.1.1. Le système à risque le plus faible.....	237
III.3.1.2. Le système à risque intermédiaire : un système vulnérable.....	240
III.3.1.3. Les systèmes les plus à risque.....	243
<i>III.3.2. Les faciès du système à risque mercuriel : quelles conditions pour une géographie appliquée à la prévention du risque ?.....</i>	<i>246</i>
III.3.2.1. Sociétés et espaces à risque proches de la ville : trouver les moyens de leur intégration.....	246
III.3.2.2. Sociétés à risque intermédiaire : pour une gestion durable des ressources naturelles.....	248
III.3.2.3. Les systèmes à risque mercuriel faible, des foyers d'idées pour la prévention ?....	249
III.3.2.4. Des enjeux sanitaires qui dépassent le risque mercuriel.....	251
<i>III.3.3. Méthodes et indicateurs : perspectives et limites.....</i>	<i>256</i>
III.3.3.1. Retour sur la méthode.....	257
III.3.3.2. Vers la construction d'un indicateur socio-spatial de la contamination mercurielle ?.....	260
III.3.3.3. Des indicateurs transposables en d'autres contextes ?.....	263
CONCLUSION GENERALE.....	269
BIBLIOGRAPHIE.....	273
TABLE DES MATIÈRES.....	285
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	289
Table des Cartes.....	289
Table des Tableaux.....	289
Table des Figures.....	290
Table des Photos.....	290

ANNEXES	293
Annexe 1. Accords du PNUE pour réduire le recours au mercure.....	294
Annexe 2. Questionnaire de l'enquête biomédicale.....	295
Annexe 3. Enquête géographique transversale.....	302
Annexe 4. Enquête géographique à passages répétés.....	306
Annexe 5. Entretiens communautaires.....	314
Annexe 6. Entretiens avec les autorités communautaires	315
Annexe 7. Entretiens avec les acteurs territoriaux	316

Table des illustrations

Table des Cartes

Carte 1. Ceintures et principaux sites mercurifères dans le monde	23
Carte 2. Émissions totales de mercure d'origine anthropique (tonnes) en 1995.....	24
Carte 3. Localisation de la zone d'étude dans le bassin amazonien.....	36
Carte 4. Localisation de la zone d'étude en Bolivie.....	38
Carte 5. Caractéristiques géographiques du bassin versant du Río Beni	40
Carte 6. Localisation des communautés étudiées le long du Río Beni	50
Carte 7. Découpage administratif de la Vice-Royauté du Pérou, 1542 - 1776	80
Carte 8. Découpage administratif de la Vice-Royauté du Río de la Plata, 1776 - 1825	81
Carte 9. Découpage administratif de la Bolivie et localisation de la zone étudiée	96
Carte 10. Les communautés du Río Beni et leur inscription territoriale.....	98
Carte 11. Années successives passées par les chefs de famille au sein des communautés du Río Beni.....	106
Carte 12. Langues parlées par les chefs de famille par communauté du Río Beni	110
Carte 13. Niveau d'étude maximum par famille dans les communautés du Río Beni.....	114
Carte 14. Accessibilité par voie terrestre des communautés du piémont.....	116
Carte 15. Niveaux de contamination par le mercure – communautés du Río Beni (Bolivie)	125
Carte 16. Types d'exploitation des ressources – communautés du Río Beni (Bolivie).....	138
Carte 17. Parc National du Madidi.....	178
Carte 18. Système de division des terres dans la communauté de Buena Vista	223
Carte 19. Cadastre des communautés de Puerto Motor, Puerto Yumani et Carmen Soledad et alentours (2008).....	226

Table des Tableaux

Tableau 1. Concentration totale de mercure (THg) dans les eaux du bassin du Río Beni à la fin de la saison sèche	43
Tableau 2. Concentration de mercure dans les cheveux ($\mu\text{g/g}$) au sein de la population riveraine du Río Beni	52
Tableau 3. Population enquêtée par village dans le cadre de l'enquête géographique transversale.....	62
Tableau 4. Sélection des familles suivies pour l'enquête à passages répétés	67
Tableau 5. Familles effectivement suivies au cours des trois saisons.....	67
Tableau 6. Calendrier des activités le long du Río Beni	68
Tableau 7. L'inscription territoriale des communautés riveraines du Río Beni.....	95
Tableau 8. Densité de population des municipalités du Río Beni (2001).....	102
Tableau 9. Médianes de concentrations de mercure dans les cheveux par communauté.....	123
Tableau 10. Valeurs propres et pourcentages d'inertie des cinq premiers facteurs de l'ACM (données de l'enquête transversale)	128
Tableau 11. Typologie des communautés selon les pratiques familiales.....	136
Tableau 12. Moyennes de taux de concentration de mercure dans les cheveux par type d'exploitation des ressources	140
Tableau 13. Valeurs propres et pourcentages d'inertie des cinq premiers facteurs de l'ACM pour les trois saisons	145

Tableau 14. Pourcentage de familles ayant pratiqué la pêche en juillet, novembre et en mai	146
Tableau 15. La variable « mercure » sur les axes 1 et 2, par saison	147
Tableau 16. Trajectoires intersaisonnères des familles.....	164
Tableau 17. Evolution de la population des villes de Rurrenabaque, San Buenaventura et Reyes entre 1976 et 2010	175
Tableau 18. Comparaison des moyennes de contamination par le mercure entre San Marcos et Cachichira.....	212

Table des Figures

Figure 1. Prix annuel moyen de l'or de 1900 à 2007	26
Figure 2. Schéma de la bioaccumulation du méthylmercure	30
Figure 3. Variations mensuelles des concentrations de mercure (Hg) dans le Río Beni à Rurrenabaque, de septembre 1998 à mars 2001	43
Figure 4. Distribution des valeurs de concentration de mercure dans les cheveux de la population riveraine du Río Beni	52
Figure 5. Nature des toits des maisons des communautés du Río Beni	107
Figure 6. Nature des parois de maisons des communautés du Río Beni.....	107
Figure 7. Langues parlées par les chefs de famille dans les communautés du Río Beni	109
Figure 8. Activité principale des chefs de famille dans les communautés du Río Beni	112
Figure 9. Niveau d'étude maximum par famille dans les communautés du Río Beni.....	113
Figure 10. Graphique en « boîtes à moustaches » des niveaux de contamination par le mercure par communauté	126
Figure 11. Typologie des pratiques exploitantes : graphique de l'Analyse de Correspondances Multiples (enquêtes transversales)	129
Figure 12. Typologie des pratiques exploitantes : dendrogramme de la Classification Ascendante Hiérarchique (enquêtes transversales)	132
Figure 13. Comparaison des moyennes de contamination par le mercure selon les types d'exploitation des ressources (analyse de variance)	140
Figure 14. Typologie des pratiques familiales au cours des trois saisons (représentation graphique des ACM et CAH en juillet, novembre et mai).....	157
Figure 15. Effectif et pourcentage de familles par type d'exploitation des ressources et par saison (n ; %).....	160
Figure 16. Représentation graphique des parcours intersaisonniers des familles	163
Figure 17. Trajectoires inter-saisonnères de 6 familles « typiques » et de 3 familles « atypiques ».....	163
Figure 18. Croissance démographique de Rurrenabaque, San Buenaventura et Reyes entre 1976 et 2010	176

Table des Photos

Photo 1. Etapes de l'extraction de l'or, Amazonie bolivienne.....	25
Photo 2. Enfant souffrant de problèmes neurologiques graves liés à la contamination au mercure, Minamata (1972).....	32
Photo 3. Site de Rurrenabaque	37
Photo 4. Erosion anthropique des sols du bassin versant du Río Beni.....	45

Photo 5. Point d'entrée dans la plaine du Río Beni et végétation emportée par le cours d'eau (juin 2004).....	46
Photo 6. Habitat traditionnel dans les communautés du Río Beni.....	108
Photo 7. Habitations esse ejjas, Eyiyuquibo.....	108
Photo 8. Habitations avec parois de briques ou de bois.....	108
Photo 9. L'accès à la communauté de Puerto Motor.....	117
Photo 10. L'accès à la communauté de Buena Vista.....	118
Photo 11. L'accès à la communauté de Capaina.....	118
Photo 12. L'accès par la terre à la communauté d'Altamarani.....	119
Photo 13. L'accès par le río à la communauté d'Altamarani.....	119
Photo 14. L'accès aux communautés de l'aval.....	121
Photo 15. La route du piémont.....	177
Photo 16. Traversée de véhicules entre Rurrenabaque et San Buenaventura par le bac.....	177
Photo 17. Le port et la plage de Rurrenabaque un jour de marché.....	179
Photo 18. Sentiers et chemins dans les communautés de l'aval.....	186
Photo 19. Chargement de bois sur la rive de San Marcos, transport sur le Río Beni.....	186
Photo 20. Minibus chargé de régimes de bananes à Puerto Motor.....	192
Photo 21. Présentation de l'Association de Producteurs Naturels de Rurrenabaque sur le site internet de la ville de Rurrenabaque.....	194
Photo 22. Arrivée d'un chargement de poisson au port de Rurrenabaque.....	198
Photo 23. Terrains de football, communautés du Río Beni.....	214
Photo 24. Terrains de football des communautés de San Marcos et Cachichira.....	215
Photo 25. Paysages et équipement de la communauté de San Marcos.....	217
Photo 26. Visites touristiques des « Communautés indigènes et de leurs activités productives » proposées à Rurrenabaque (Carmen Soledad).....	251

Annexes

Annexe 1. Accords du PNUE pour réduire le recours au mercure

-- Un traité historique pour gérer le mercure obtient le feu vert - United ... <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID...>

Le PNUE en bref | Bureaux du PNUE | Salle de presse | Multimedia | Publications | Calendrier | Prix | Emploi

 **Programme des Nations Unies pour l'environnement**
l'environnement au service du développement

Rechercher Voir

Salle de presse

Imprimer

Accueil
Contacts Médias
Communiqués de presse
A la une
Discours
Photos
Audiovisuels
Films et Vidéos
RSS / Baladodiffusion
Affiches
E-Cards

Rechercher

Un traité historique pour gérer le mercure obtient le feu vert

Les ministres de l'Environnement soutiennent l'Initiative pour l'économie verte pour mener le monde vers un avenir plus durable

Nairobi, 20 Février 2009 - Une gestion mondiale du polluant toxique du mercure a été convenue par les ministres de l'environnement à la fin du Conseil d'administration du Programme des Nations Unies pour l'environnement(PNUE).

La décision, prise par plus de 140 pays, ouvre la voie à la levée d'une importante menace pour la santé de centaines de millions de personnes.

Les gouvernements ont décidé à l'unanimité de lancer de négociations sur un traité international du mercure pour faire face aux émissions globales et aux rejets d'un polluant qui menace la santé des foetus et des bébés aux mineurs d'or et leurs familles.

Ils se sont également convenus que les risques pour la santé humaine et l'environnement sont si importants que l'accélération de l'action volontaire dans le cadre d'un partenariat mondial sur le mercure est nécessaire pendant que le traité est en cours de finalisation.

Les huit points du plan du partenariat comprennent:

- Renforcer la capacité des pays dans le monde entier de stocker le mercure
- Réduction la provision du mercure provenant de l'extraction primaire du métal lourd
- Projets de sensibilisation des risques et projets pour réduire l'utilisation du mercure dans l'exploitation minière artisanale, où l'on estime que 10 millions de mineurs et leurs familles sont exposés
- Réduction du mercure dans des produits tels que les thermomètres et les lampes à décharge de haute intensité, ainsi que des procédés tels que certains types de fabrication de papier et la production de matières plastiques

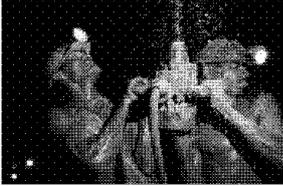
Achim Steiner, Secrétaire général Adjoint et Directeur exécutif du PNUE, a dit: "Le PNUE a, pendant sept ans, a coordonné et contribué à un débat scientifique et politique intense sur la meilleure façon de traiter la question du mercure. Aujourd'hui, les ministres de l'environnement du monde, armés de tous les faits et de tous les choix, ont décidé qu'il est temps d'agir sur cette pollution".

"Il y a seulement quelques semaines, les nations restaient divisées sur la manière de traiter cette menace majeure pour la santé publique qui touche chaque personne dans tous les pays du monde. Aujourd'hui, nous sommes unis sur la nécessité d'un instrument juridiquement contraignant et une action immédiate vers une transition à un monde faible en mercure", a-t-il dit.

"Je crois que ceci sera un véritable essor non seulement pour l'agenda sur les produits chimiques mais également pour tous les grands défis environnementaux de notre âge, de la perte de la biodiversité au changement climatique", a dit M. Steiner.

"New deal" Ecologique mondial - Initiative pour une économie verte

Il a dit que la décision sur le mercure, ainsi qu'une série d'autres accords - dès à la fin de Conseil d'administration du PNUE / Forum ministériel mondial sur l'environnement (GC / GMEF), a envoyé un message clair



[English][中英]

©National Geographic

1 sur 3

05/09/2010 23:34

HABITOS ALIMENTICIOS

CODIGO:

Consumo de alimentos en las últimas 24 horas

Desayuno:

.....

Almuerzo:

.....

Cena:

.....

Otros:

.....

FRECUENCIA DE CONSUMO	PESCADOS	CEREALES	TUBERCULOS	PLATANO Y BANANAS	FRUTOS, LEGUMBRES
POR DIA					
POR SEMANA					
POR MES					
NOMBRE POR ORDEN DE FRECUENCIA					

OTROS ALIMENTOS CONSUMIDOS

Carne:

Leche:

EXAMEN NEUROLÓGICO

CODIGO:

--	--	--	--	--	--	--

1.- Sensorial

- Oído
- Seguimiento visual
- Campo visual
- Acuidad visual

2.- Sensibilidad

- Superficial
- Profunda

3.- Motricidad

- Coordinación motriz (miembro superior)
- Equilibrio estático
- Equilibrio dinámico
- Reflejo
- Fuerza al cerrar

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN IRD - SELADIS
 INVESTIGACION EN SALUD COMUNITARIA
 CUESTIONARIO PARA MUJERES



CODIGO: Fecha:

Comunidad:

Apellidos:

Nombres:

Fecha de nacimiento: Edad (años):

Ocupación del jefe de familia:

Ocupación principal:

Ocupación secundaria:

HISTORIA CLINICA PERSONAL

- ¿Ha tenido una consulta médica reciente? SI NO
- ¿Por qué?
- ¿Fue hospitalizado recientemente? SI NO
- ¿Por qué?
- ¿Fuma? SI NO
- ¿Cuántos cigarrillos?
- ¿Consumo bebidas alcohólicas? SI NO
- ¿Qué tipo?, ¿Qué frecuencia?
- ¿Existe algún problema de salud en su familia?
-

HISTORIA OBSTETRICA

- ¿Cuántos niños nacidos vivos tiene?
- ¿Cuántos niños fallecidos al nacer?
- ¿Cuántos abortos espontáneos?
- ¿Dónde nacieron sus hijos?
- ¿Quién atendió el parto?
- ¿Ha tenido durante el parto? SI NO
- ¿Qué tipo?

EXAMEN CLINICO

CODIGO:

Estado general de salud:

Sintomatología general:

Piel:

Ojos:

Oídos:

Boca:

Dientes:

Cabellos:

Cuello:

Examen pulmonar:

Examen cardiaco:

Pulso:

Masa abdominal:

Uro-genital:

Ortopédico:

Articulación:

Presión arterial (mmHg): Sistólica Diastólica

ANTROPOMETRIA

Peso (kg):

Talla (cm):

Perímetro brazo:

Pliegue cutáneo:

Tricipital:

Bicipital:

Sub-escapular:

Supra-iliaco:

HEMOGRAMA

Hemoglobina (g/100ml):

Hematocrito (%):

Fórmula leucocitaria:

Monocitos:

Linfocitos:

Eosinófilos:

Basófilos:

Segmentados:

Cayados:

Metamielocitos:

Mielocitos:

Blastos:

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN IRD - SELADIS
 INVESTIGACION EN SALUD COMUNITARIA
 CUESTIONARIO PARA NIÑOS



CODIGO: Fecha:

Comunidad:

Apellidos:

Nombres:

Fecha de nacimiento:

Edad (años): Edad (meses):

HISTORIA CLINICA PERSONAL

- ¿Estuvo el niño enfermo la última semana? SI NO
- ¿Que clase de enfermedad?
- ¿Quién atendió al niño?
- ¿Qué tratamiento recibió?
- ¿Estuvo el niño enfermo el último mes? SI NO
- ¿Qué clase de enfermedad?
- ¿Quién atendió al niño?
- ¿Qué tratamiento recibió?
- ¿Tuvo problemas la madre durante el embarazo? SI NO
- ¿Qué tipo?
- ¿Tuvo problemas la madre durante el parto? SI NO
- ¿Qué tipo?

ALIMENTACION DE NIÑOS MENORES DE 24 MESES

- ¿Amamantamiento integral? SI NO
- ¿Aporte líquido? SI NO
- ¿Precaución especial? SI NO
- ¿Qué tipo?
- ¿Alimentación común con la familia? SI NO
- ¿Edad al destete?
- ¿Salud del niño al momento del destete?

DESARROLLO PSICOMOTOR

CODIGO:

Primera sonrisa
Cabeza erguida
Sentándose
Arrastrándose

Gateando
Primeros pasos
Marcha autónoma
Primeras palabras

EXAMEN CLINICO

Estado general de salud:
Sintomatología general:
Piel:
Ojos:
Oídos:
Boca:
Dientes:
Cabellos:
Cuello:
Examen pulmonar:
Examen cardiaco:
Pulso:
Frecuencia cardiaca:
Masa Abdominal:
Uro-genital:
Neurológico:
Ortopédico:
Articulación:
Presión arterial (mmHg): Sistólica Diastólica

ANTROPOMETRIA

IMC:

Peso (kg):
Talla (cm):
Perímetro brazo:

Pliegue cutáneo:
Tricipital:
Bicipital:
Sub-escapular:
Supra-iliaco:

EXAMEN PARASITOLÓGICO

CODIGO:

Examen directo de heces:

Huevos
Quistes
Protozoarios

Examen por concentración:

Huevos
Quistes
Protozoarios

Cuestionario geografico "recursos y modo de vida"
Encuesta transversal Rio Beni

Codigo de la familia

--	--	--	--	--

COSECHA

32/ En esta familia, alguien va a cosechar en el monte ? Si si, quien ?

33/ Si si, en que epocas ?

34/ Que cosechan mas ?

35/ Para que uso ? *

36/ Cuales son los productos de la cosecha que se venden mas ? **

37/ Cuales son los productos de la cosecha que se consumen mas ? **

PESCA

38/ En esta familia, alguien va a pescar ? Si si, quien ?

39/ Que tecnicas de pesca utilizan?

40/ Cuales son los pescados que se venden mas ? **

41/ Cuales son los pescados que se consumen mas ? **

42/ Hay personas de la familia que van a pescar mas de 1 dia y una noche (durante el ano) ?

43/ Hay epocas durante las cuales pescan mas que en el restante del ano ?

44/ Compran pescados frecuentemente ? Si si, que especies de pescados ?

Otras actividades

45/ Tienen otras actividades en esta familia ?

- | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| 46/ peone | <input type="checkbox"/> | 47/ minero | <input type="checkbox"/> | 48/ construccion de casa | <input type="checkbox"/> | 55/ otro (precisar) : <input type="text"/> |
| 49/ jornalero | <input type="checkbox"/> | 50/ turismo | <input type="checkbox"/> | 51/ otro contratista | <input type="checkbox"/> | |
| 52/ vaquero dondeun ganadero | <input type="checkbox"/> | 53/ fabricacion de canoas | <input type="checkbox"/> | 54/ empleado domestico | <input type="checkbox"/> | |

56/ En que lugar ejercen este(s) actividad(es) ?

MADERA

57/ Es madera un recurso para la familia ?

58/ Para que uso ?

59/ En el ano pasado, cuantas veces han cortado un arbol para la venta?

--	--	--	--	--

SALUD

60/ En el ultimo mes algun niño o niña de la casa se enfermo ? Si si, quien ?

61/ Cuales fueron los sintomas ?

62/ Fueron atendidos por un doctor ? Si si, donde ?

63/ Si no, fueron atendidos por otra persona ? Si si, quién ?

64/ Si no fueron atendidos por un doctor o una otra persona, que han hecho ?

CARACTERISTICAS DE LA CASA

65/ Cuantos construcciones tienen para esta familia ?

66/ Material de los muros ? 67/ Material de los techos ?

68/ En la casa tienen ?

bicicleta radio careta

motocicleta television

maquina de coser barca o canoa

otro (precisar) :

material agricola (precisar) :

69/ Observaciones

Annexe 4. Enquête géographique à passages répétés

Fecha: - - / - - / - -

Com.: - - - - -

Cod.Fam.: - - - - - JP - - - - -

Encuesta : lugares utilizados en esta época

1. Como ustedes llaman la época en que estamos ahora? _____

punto GPS casa
S - - - - -
W - - - - -

2. Ma falta la ubicación de algunos chacos : me podrían llevar hasta allá ?

Cultivo	Foto n°	punto GPS	punto GPS
arroz		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
maíz		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
plátano		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
yuca		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
fruta		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
verdura		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -
		S - - - - - W - - - - -	S - - - - - W - - - - -

Com.: __

Cod.Fam.: _ _ _ _ _

5. En el ultimo mes alguien de su familia se fue para una campaña de pesca ? si no

Quien	Cuanto tiempo	Hasta donde	Ubic. Esp.
			n° 2

6. Porque han decidido irse para este tiempo ?

7. Han dejado pescado para la familia despues de esta campaña ? si no

Que pescados	En que cantidad	Que parte

8. Porque estos pescados ?

9. Han regalado pescado despues de esta campaña ? si no

A quien	Donde	Que pescados	En que cantidad	Que parte

10. Porque estos pescados ?

11. Han vendido pescados despues de esta campaña ? si no

A quien y donde?	Donde	Ques pescados	En que cantidad	Que parte

12. Porque estos pescados ?

Com.: _ _ _

Cod.Fam.: _ _ _ _ _

13. En la última semana alguien de la familia se fue a cazar en el monte ?

Quien	Cuant veces?	Ubic. esp. (t) para llegar	Modo de despl.	Para cuanto (t)	Que cazaron(1,2,3)	que cantidades	Uso (C.E.V.C)	Foto nº	punto GPS
cod		nº 3 _							S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 3 _							S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 3 _							S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 3 _							S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 3 _							S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "

14. En la última semana alguien de la familia se fue a recoger frutas silvestres ?

Que frutas?	Ubic. esp. (t) para llegar	Modo de despl.	Para cuanto (t)	que cantidades	Uso (C.E.V.C)	Foto nº	punto GPS
	nº 4 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
	nº 4 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
	nº 4 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
	nº 4 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
	nº 4 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "

16. En el último mes alguien de la familia se fue a cortar madera para la venta ?

Quien	Cuant veces?	Ubic. esp. (t) para llegar	Modo de despl.	Para cuanto (t)	Que cortaron	que cantidades	Foto nº	punto GPS
cod		nº 5 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 5 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 5 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 5 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "
cod		nº 5 _						S _ _ ° _ _ ' _ _ " W _ _ ° _ _ ' _ _ "

Com.: _ _

Cod Fam.: _ _ _ _ _

17. ¿Que han vendido en la ultima semana para tener dinero?
 nada

	Que han vendido	Cuando	Donde?	Como han viajado?	A quien?	Que cantidad (unidad)	A que precio (unidad)	Total
Prod. Chaco								
Pescado (quesar charque o fresco)								
Madera								
Carne monte								
Frutas silv.								
Otro (ex. artesanía,								

19. En la última semana en que han gastado el dinero que tienen ?

Com: _ _ _

Cod Fam: _ _ _ _ _

	Que productos/servicios han comprado ?	Cuando	Donde?	Como han viajado?	A quien?	Cada cuanto tiempo hace estas compras?	En que ocasiones?
ALIMENTOS							
SERVICIOS							
ROPA							
HERRAMIENTAS							
OTRO							

Com: _ _

Cod.Fam: _ _ _ _ _

21. En la ultima semana usredes han hecho trueque, han cambiado productos?
 producto del chaco pescado carne monte

si no
 fruta silv. otro _____

Que productos han cambiado ?	Que cantidad	Cuando	En cambio, que han conseguido ?	Que cantidad	Con quien han cambiado?	Donde ?

22. En la ultima semana han regalado pescado a alguien ? si no

A quien ? (nombre + codigo)	Cuando	Donde ?	Que pescados ?	Que parte?

23. En la ultima semana alguien les ha regalado pescado ? si no

Quien les ha regalado? (nombre + codigo)	Cuando	Donde?	Que pescados?

Com.: _ _ _

Cod.Fam.: _ _ _ _ _

31. En el ultimo mes, alguien de la familia ha hecho un trabajo pagado?

si

no

Quien?	Donde?	Que trabajo era?	Por cuanto tiempo han hecho este trabajo?	Cuanto han ganado al final?

32. En el ultimo mes, alguien de la familia ha viajado por mas de 1 dia y 1 noche (pasado por lo menos 1 noche afuera de la com.) para :

si

no

visitar amigos/familia administrativo fiesta preparar fiesta

Quien?	Donde?	Motivo?	Como han viajado?

en: lugares : San Basena/Raura, otras com./pueblos, en el monte, en los campos, por el rio

33. En la ultima semana alguien de la familia ha viajado por 1 dia no mas a :

si

no

cuales ?	Cuando	quien	motivo	como han viajado
otras comunidades/pueblos				

Annexe 5. Entretiens communautaires

Entrevista de grupo sobre el uso del espacio, incluyendo el coregidor

Fecha: ___ / ___ / ___ Com.: _____

Objetivo: ¿como se maneja el espacio al nivel de la comunidad?

Hipótesis:

- las decisiones comunitarias sobre el manejo del espacio influyen el manejo de los recursos al nivel familiar y entonces la alimentación

1. ¿Al nivel comunitario, se decide de **áreas de cultivo**?

¿Cómo?

¿Por qué?

¿Intervienen personas ajenas a la comunidad en estas decisiones?

Ubicación mapa/imagen

2. ¿Al nivel comunitario, se decide de **áreas de cacería**?

¿Cómo?

¿Por qué?

¿Intervienen personas ajenas a la comunidad en estas decisiones?

Ubicación mapa/imagen

3. ¿Al nivel comunitario, se decide de **áreas de pesca**?

¿Cómo?

¿Por qué?

¿Intervienen personas ajenas a la comunidad en estas decisiones?

Ubicación mapa/imagen

4. ¿Al nivel comunitario, se decide de **áreas de corta de madera**?

¿Cómo?

¿Por qué?

¿Intervienen personas ajenas a la comunidad en estas decisiones?

Ubicación mapa/imagen

5. Tema **instalación** de la comunidad

¿Cuándo se instalaron aquí?

¿Porque? ¿Qué criterios?

¿Que han tenido que hacer para tener una existencia administrativa?

6. Tema **organización interna** de la comunidad

¿Cómo se organiza políticamente la comunidad (o el asentamiento, el grupo)?

Annexe 6. Entretien avec les autorités communautaires

ACTORES TERRITORIALES

~ENTREVISTA~

1.- Definir su rol, su función, sus objetivos.

Si es corregidor, OTB, algún otro representante: ¿de que se encarga dentro de la C°? ¿Qué hace? ¿Qué es lo último que hizo?

2.- definir su rol en la organización administrativa.

Definir sus relaciones con la Organización administrativa.

¿Con quien se encuentra más? ¿Dónde? ¿Cómo llega a ese lugar?

Motivos más frecuentes

Último motivo → ¿Cual ha sido?

3.- Relaciones con otras Instituciones

¿Cuáles son? ¿Quién es el contacto? ¿Qué hacen? ¿Con quien se encuentra más? ¿Dónde?

¿Cómo llega a ese lugar?

Motivos más frecuentes

Último motivo → ¿Cual ha sido?

¿Qué proyectos hizo, hace o hará?

4.- Marco legal → Estatutos propios, reglamentos

5.- Planificación → POA

¿Sabe que proyectos se han hecho en base, al POA del año pasado?

¿Cuáles este año? ¿Cuáles se harán el próximo año?

6.- ¿Tienen relación con empresas, comerciantes, compradores, vendedores?

¿De qué?

7.- ¿Qué cultivan más?

¿Por qué?

8.- ¿Utilizan mas la carretera o el río? ¿Por qué?

Si es por carretera:

Si es por río:

¿Quién hace el mantenimiento de los caminos?

¿Tienen sendas? ¿A dónde van? ¿A otras comunidades? ¿Las utilizan para sacar productos?

¿RELACIONES CON OTRAS COMUNIDADES?

9.- ¿Son comunidad indígena o comunidad campesina?

10.- ¿Tienen relación con la asociación de pescadores?

11.- Si sacan madera, es bajo:

PMF

PDM

Annexe 7. Entretien avec les acteurs territoriaux

Entrevistas a las Organizaciones I

Actores Territoriales

Objetivo : Conocer si tienen influencia y a que nivel, en el manejo de los recursos naturales y del territorio.

1. Definir historia de la organización – **como han nacido?**
2. Definir los objetivos – **cual es su objetivo? Su función? Su propósito?**
3. Definir el área de acción – **que comunidades abarca? Cual es el área en la que trabaja?**
4. **Cual es el nivel de relación con las comunidades? Con quien se relacionan mas dentro de una comunidad? (si es autoridad o representante y frecuencia de visitas)**
5. Definir las acciones realizadas, nombrar los proyectos que se encuentran en el POA, cronograma de actividades – **que planes/obras/proyectos han ejecutado hasta ahora y cuales están en ejecución? (nombrar también los próximos ha ejecutarse)**
6. Relaciones con la Organización Administrativa - **Que rol juegan en la administración local, regional, etc. – y como están organizados a estos niveles? Con quien se relacionan mas? Donde se encuentran mas? Y cuales son los motivos mas frecuentes, mas comunes?**
7. Relaciones con otras instituciones, cooperaciones – **Con quien se relacionan mas? Donde se encuentran mas? Y cuales son los motivos mas frecuentes, mas comunes?**
8. **Que leyes, reglamentos, estatutos utilizan mas?**
9. **Que datos, información utilizan y generan?**
10. **Río o carretera, cual es la vía de comunicación que mas utilizan? Con que frecuencia?**
11. **Conoce a comerciantes, compradores – vendedores de productos de las comunidades? Madera?**
12. **Las comunidades con las que trabaja a que se dedican mas? Sabe por que?**
Que cultivan mas y por que?

Résumé

Ressources, flux et territoires : une géographie insoupçonnée du mercure le long du Río Beni (Bolivie)

Notre société est marquée par des préoccupations grandissantes autour de questions de pollution et de ses conséquences sur les milieux ainsi que sur la santé humaine. Les métaux lourds, dont le mercure, font partie de ces substances menaçant la santé humaine. Particulièrement présent dans l'environnement amazonien, le mercure s'accumule dans la chaîne alimentaire aquatique et les populations dont l'alimentation repose sur le poisson sont donc exposées au risque de contamination : c'est le cas des populations de quinze villages riverains du Río Beni, en Amazonie bolivienne. Il existe pourtant des disparités significatives de contamination d'un village à l'autre. Il convient donc de se demander quels sont les déterminants spatiaux et sociaux de la variabilité de la contamination par le mercure sur les rives du Río Beni.

Cette recherche montre que les disparités de contamination sont liées à des disparités d'exploitation des ressources (agriculture, pêche, chasse, cueillette, foresterie, vente de force de travail, échanges commerciaux, ...), contrastes qui sont la résultante d'un système socio-spatial envisagé à plusieurs échelles. Le système pathogène de la contamination mercurielle le long du Río Beni fait ainsi intervenir la situation géographique, les formes d'organisation communautaire, la construction historique des villages, les formes de gestion des ressources, les liens sociaux avec des acteurs externes, la cohérence des territoires dans lesquels s'inscrivent les communautés, montrant ainsi qu'il n'y a pas de fatalité face au risque mercuriel.

L'approche géographique permet de dégager des déterminants insoupçonnés de la contamination mercurielle, qui peuvent servir de fondement à des politiques d'aménagement et de développement le long du Río Beni. Au prix d'adaptations contextuelles et à la condition essentielle que les recherches soient résolument interdisciplinaires, une approche géographique sur l'exposition sur le long terme à de faibles doses de polluants pourrait apporter une compréhension nouvelle des systèmes complexes menant à l'exposition différenciée de populations.

Mots-clés : exposition, contamination, mercure, gestion des ressources, réseaux, territoires, Amazonie, Bolivie, Río Beni, Rurrenabaque

Summary

Resources, networks and territories: a new geographical approach of mercury contamination along the Río Beni (Bolivia)

Our human society is at present becoming increasingly concerned with issues of pollution and with the impact of this pollution on environment and human health. Among those health- endangering substances are heavy metals, including mercury. The latter, which is notably present in the Amazon environment, accumulates in the aquatic food chain and becomes a hazard to people whose staple diet is fish. In the Bolivian Amazon the populations of fifteen villages on the Río Beni riverbanks are thus exposed to it. However, as significant differences in contamination levels can be observed from one village to the next, the factors causing these discrepancies along the river need to be studied more carefully.

This study shows that contamination differences vary with differences in resource management (such as farming, fishing, hunting, fruit gathering, logging, employment work, trading,...) which result from a socio-spatial system, which is examined on different scales. The pathogenic system of mercury contamination along the Río Beni includes the geographical situation, the types of community organization, the history of these villages, the types of resource management, the social links with external actors, the coherence of the territories in which these villages are located. Consequently, mercury contamination is not inevitable.

This geographical approach helps to identify unsuspected factors of mercury contamination that can serve to lay the foundations for planning and development policies along the Río Beni. With adjustments made to the context and with the capital condition that the research work is resolutely interdisciplinary, a geographical approach of long-term exposure to low doses of pollutants could shed a new light on complex systems leading to the contrasted exposure of populations.

Key words: exposition, contamination, mercury, resource management, networks, territories, Amazon, Bolivia, Río Beni, Rurrenabaque

Resumen

Recursos, flujos y territorios: una geografía insospechada del mercurio a lo largo del Río Beni (Bolivia)

Nuestra sociedad esta marcada por preocupaciones crecientes por los problemas de contaminación y sus consecuencias sobre el medio ambiente y la salud humana. Los metales pesados, como mercurio, se encuentran entre las sustancias que amenazan la salud humana. Particularmente presente en el medio ambiente amazónico, el mercurio se acumula en la cadena alimentaria acuática y las personas cuya dieta se basa en el pescado están expuestas al riesgo de contaminación: es el caso de las poblaciones de quince comunidades a lo largo del Río Beni, en la Amazonía boliviana. Sin embargo, hay diferencias significativas de contaminación de una comunidad a otra. Por tanto, conviene preguntarse cuáles son los factores determinantes de la variabilidad social y espacial de la contaminación por mercurio en las orillas del Río Beni.

Esta investigación muestra que las diferencias de contaminación están relacionadas con las disparidades en la explotación de recursos (agricultura, pesca, caza, recolección, actividad maderera, la venta de fuerza de trabajo, comercio,...), disparidades que son el resultado de un sistema socio-espacial considerado a múltiples escalas. El sistema patógeno de la contaminación por mercurio a lo largo del Río Beni involucra la ubicación geográfica, formas de organización comunitaria, la construcción histórica de las comunidades, las formas de gestión de los recursos, los vínculos sociales con los actores externos, la coherencia de territorios en que se inscriben las comunidades, lo cual demuestra que no hay nada inevitable acerca del riesgo de contaminación por mercurio.

El enfoque geográfico ayuda a identificar determinantes insospechados de la contaminación por mercurio, lo que puede servir de base para políticas de planificación y de desarrollo a lo largo del Río Beni. Con ajustes contextuales y la condición esencial que la investigación este fuertemente interdisciplinaria, un enfoque geográfico de la exposición a largo plazo a dosis bajas de contaminantes podría proporcionar una nueva comprensión de los sistemas complejos que conducen a la exposición diferenciada de poblaciones.

Palabras claves: exposición, contaminación, mercurio, manejo de recursos, redes, territorios, Amazonía, Bolivia, Río Beni, Rurrenabaque