



**HAL**  
open science

# L'UTILISATION DU PAYSAGE ET DE LA GEOTECHNOLOGIE DANS L'AIDE À LA GESTION DE LA SANTÉ ENVIRONNEMENT: UN EXEMPLE DANS LA CHAPADA DOS VEADEIROS, GOIAS, BRÉSIL

Helen Gurgel, Anne-Elisabeth Laques

► **To cite this version:**

Helen Gurgel, Anne-Elisabeth Laques. L'UTILISATION DU PAYSAGE ET DE LA GEOTECHNOLOGIE DANS L'AIDE À LA GESTION DE LA SANTÉ ENVIRONNEMENT: UN EXEMPLE DANS LA CHAPADA DOS VEADEIROS, GOIAS, BRÉSIL. Environnement & Géomatique Approches comparées France - Brésil/12-15 Novembre 2014, Rennes, Nov 2014, Rennes, France. hal-01841141

**HAL Id: hal-01841141**

**<https://hal.science/hal-01841141>**

Submitted on 17 Jul 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



UNIVERSITE  
DE SÃO PAULO



UNIVERSITÉ  
RENNES ueb

# Environnement & Géomatique

Approches comparées France - Brésil

12-15 Novembre 2014

## ACTES DU COLLOQUE

Editeurs scientifiques :

Vincent Dubreuil & Neli Ap. de Mello-Théry



## L'UTILISATION DU PAYSAGE ET DE LA GEOTECHNOLOGIE DANS L'AIDE À LA GESTION DE LA SANTÉ ENVIRONNEMENT: UN EXEMPLE DANS LA CHAPADA DOS VEADEIROS, GOIAS, BRÉSIL

GURGEL H.C. <sup>(1)</sup>, LAQUES A-E. <sup>(2)</sup>

(1) Universidade de Brasília (UnB) – Dept. de Geografia (GEA) – Laboratório de Geografia, Ambiente e Saúde (LAGAS) - Campus Universitário Darcy Ribeiro - Brasília-DF - 70910-900 – Brésil [helengurgel@unb.br]

(2) Institut de Recherche pour le Développement (IRD) – UMR ESPACE-DEV - Maison de la Télédétection, 500 Rue Breton, 34000 - Montpellier – France [anne-elisabeth.laques@ird.fr]

**Résumé** – La santé est fortement liée à l'environnement, cependant, cette relation ne peut être analysée par une approche classique, sectorielle. Il est nécessaire d'intégrer différentes disciplines pour examiner l'impact des politiques de santé dans une région donnée et celui de l'environnement sur la santé des gens qui y vivent. Une alternative est d'utiliser des méthodes qui intègrent la géomatique à une approche paysagère permettant l'élaboration de géoindicateurs. Cette expérience est menée dans la Chapada dos Veadeiros - Goiás. Les résultats préliminaires montrent que l'augmentation de la morbidité dans la région est de nature environnementale. Toutefois, dans les bourgades touristiques les infrastructures de santé sont de meilleure qualité et les taux diminuent. Ce premier constat renforce la nécessité d'élaborer des indicateurs qui tiennent compte de la relation entre l'accès aux services et le profil de la population qui vit et circule dans la région.

**Mots-clés** : santé, paysage, indicateurs, analyse de la situation.

**Resumo** – O uso da paisagem e da geotecnologia para ajudar a gestão da saúde ambiental. Um exemplo na chapada dos Veadeiros, Goiás, Brasil. A saúde tem uma forte relação com meio ambiente, entretanto essa relação não pode ser analisada por uma abordagem clássica, setorial. É necessário integrar um conjunto de disciplinas para analisar o impacto das políticas de saúde em uma dada região e o do meio ambiente na saúde das pessoas que ali vivem. Uma alternativa é utilizar métodos que integram os instrumentos de geoprocessamento a uma abordagem através da análise da paisagem para elaboração de geoindicadores. Está sendo assim elaborado um projeto na Chapada dos Veadeiros – Goiás, a fim de abarcar esse contexto. Resultados preliminares mostram que a maior morbidade da região foi de cunho ambiental. Além disso, as regiões com maior aporte turístico na região, contam também com maior infraestrutura de saúde. Evidenciando a necessidade de elaboração de indicadores que contemplem a relação de acesso aos serviços e o perfil da população que habita e circula na região.

**Palavras-chave** : saúde, paisagem, indicadores, análise de situação.

**Abstract** : Landscape analysis and geotechnologies to monitor health-environment interactions : a case study in the Chapa dos Veadeiros, Goiás, Brazil. The Health has a strong interrelationship with the Environment issue. Despite that interrelationship these issues can not be addressed through classical and narrow conceptual bases. It is necessary a multidisciplinary approach for driving an Health Policy considering specific aspects related to the health of people who living in a specific local and its environment. One way for creating geoindicators is adopt GIS as a method for supporting landscape analysis. For reaching this analysis context and results is in construction process a project in the Chapada dos Veadores National Park, State of Goiás, Brazil. Preliminary results indicate that great part of morbidity are related to the environment causes. In addition, there are indications relating greater tourist movement with largest health infrastructure. All this situation demand consistent indicators which can relate access to the public services and people who lives there as well as who visit the place.

**Keywords** : health, landscape, indicators, situation analysis.

### Introduction

En 2007, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a établi que l'existence de facteurs de risques environnementaux, jouent un rôle prépondérant dans plus de 80% des maladies fréquemment recensées (OMS<sup>1</sup>). En tête des problèmes sanitaires associés à l'environnement, les maladies diarrhéiques, les infections des voies respiratoires et le paludisme. Selon les estimations, 94% de la charge de maladies diarrhéiques sont attribuables à l'environnement. Ces maladies sont associées à des facteurs de risque tels que l'eau de boisson insalubre et l'absence d'hygiène chez les populations humaines et d'assainissement du milieu. Pour le paludisme, 42% des cas sont imputables à des facteurs environnementaux associés à des politiques publiques et à des pratiques concernant l'utilisation des sols, le déboisement, la gestion des ressources en eau, le choix des sites d'habitation et l'habitat (par exemple,

---

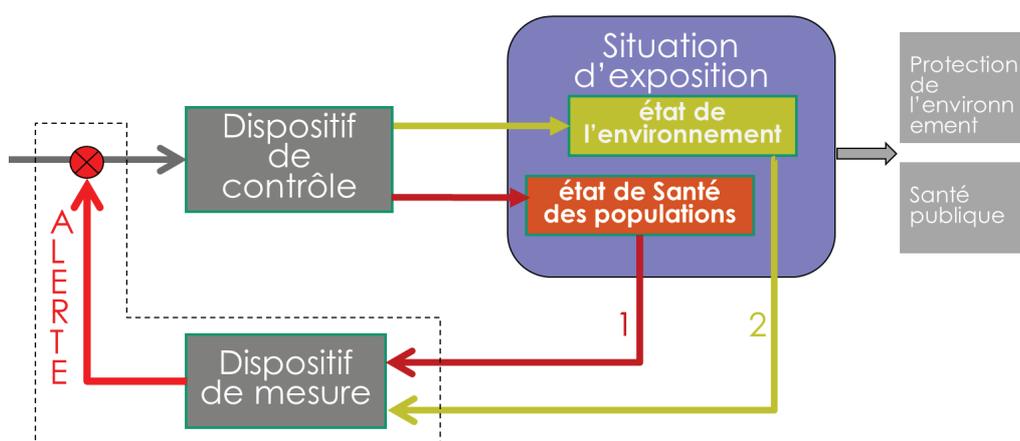
<sup>1</sup> Prévenir la maladie grâce à un environnement sain : une estimation de la charge de morbidité imputable à l'environnement, OMS, 2007. Synthèse sur le sujet réalisée par plus de 100 experts du monde entier. Consultable sur <http://www.who.int/publications/list/9241594209/fr/index.html>

l'amélioration du système de drainage des eaux usées domestiques). Peut-on alors penser qu'une meilleure gestion de l'environnement pourrait contribuer à une réduction de la charge de morbidité ?

Encore faut-il alors définir ce concept polysémique d'environnement pour lui donner une dimension scientifique et opérationnelle. Dans ce contexte, nous aborderons l'environnement comme une construction sociale où l'homme, en fonction de ses contraintes et potentialités transforme et aménage des milieux, eux-mêmes caractérisés par des contraintes et potentialités. Il en résulte des systèmes spatiaux plus ou moins propices à la circulation de maladies dans lesquels l'organisation des sociétés va déterminer leur capacité de prise en charge du risque sanitaire et ainsi créer des profils sanitaires spécifiques. Si la dimension paysagère traduisant la variabilité de ces constructions sociales est bien sûr porteuse d'information, elle ne saurait cependant suffire et au delà de l'analyse d'indicateurs, nous nous proposons ici d'analyser les interrelations des déterminants du système d'accès aux soins afin de comprendre les processus générateurs d'inégalités tant dans le temps que dans l'espace.

L'environnement en interactions avec la santé des populations est un système complexe. Aux dynamiques éco-sociales d'occupation du territoire qui marquent les paysages se superposent des évolutions diachroniques des peuplements des territoires, des inégalités d'accès au soin et à la prévention des populations, des gestions de la surveillance et de l'alerte généralement en réponse à des urgences (c'est le cas quand ce sont des catastrophes comme des inondations, tempêtes, sécheresses, glissements de terrain), et de manière plus générale, des politiques de santé publique souvent différemment appliquées selon les contextes locaux, nationaux ou globaux d'un même pays. Dans ce contexte, l'un des plus grands défis actuels qui se pose aux responsables de la Santé Publique en matière de santé environnementale est de construire des systèmes ou des dispositifs de surveillance et d'alerte qui permettent de mieux contrôler, les effets des changements environnementaux sur la santé humaine.

Actuellement les dispositifs de surveillance et d'alerte sont construits selon le schéma ci-après (Romaña et al., 2010 ; Micheau et al, 2012), avec des indicateurs d'ordre sanitaire à partir desquels est organisée la surveillance de l'état sanitaire de la population humaine (1) et avec des indicateurs environnementaux à partir desquels est organisée la surveillance de l'état de l'environnement (2).



**Figure 1 :** Les dispositifs de surveillance en santé et environnement. Source : Romaña et al., 2010 ; Micheau et al., 2012

Très peu de systèmes combinent la surveillance sanitaire avec celle de l'environnement, en prenant en compte simultanément les deux types d'indicateurs (1) et (2).

Pour arriver à intégrer la santé et l'environnement dans un même système de surveillance et d'alerte, il est nécessaire d'effectuer des collectes de données sur l'état de l'environnement et des problèmes sanitaires, dans une même région, puis de les examiner conjointement pour obtenir une première analyse sur la situation. Sur cette base, des indicateurs en interaction avec ces données et le territoire sont construits, permettant d'avoir ainsi un diagnostic de la santé environnementale des populations humaines dans une région donnée (Freitas, 2011).

Le Brésil, conscient de ces interrelations entre les changements environnementaux et l'état de santé des populations humaines, a déjà commencé une démarche d'institutionnalisation de la surveillance de la santé liée à l'environnement. En 2004, la Coordination Générale de la Santé Environnementale du Ministère de la Santé (CGVAM/MS) et l'Organisation Panaméricaine de la Santé (OPAS) ont organisé le Symposium International sur le développement d'indicateurs pour la gestion intégrée de la santé environnementale. La construction d'indicateurs en santé environnementale pourrait soutenir et renforcer des initiatives qui contribuent à l'analyse de la santé et de l'environnement, la prise de décision et l'amélioration de la qualité de vie (Carneiro, 2006).

L'une des actions du gouvernement s'est concrétisée par la mise en place de l'Observatoire National de « Climat et Santé » (Cf. Observatorium, FIOCRUZ <http://www.climasaude.icict.fiocruz.br/>) qui réunit des informations de nature diverse pour faciliter l'analyse des relations sur le territoire entre le climat et la santé. Parallèlement à cette volonté gouvernementale liée à la santé, le Brésil met actuellement en pratique une politique de libre accès aux données produites ou gérées par le secteur public. En conséquence, il est possible d'utiliser aujourd'hui, en accès libre et gratuit, une énorme quantité de données afin de les intégrer dans des politiques publiques de la surveillance et, à termes, de l'alerte.

Dans ce contexte le Laboratoire de Géographie, Environnement et Santé (LAGAS) du département de Géographie de l'Université de Bras'lia (UnB) et la UMR-ESPACE-DEV de l'IRD, dans le contexte du Laboratoire Mixte International (LMI) sont en train de développer en conjoint le projet « Indicateurs Territoriaux en Environnement et Santé dans la Chapada dos Veadeiros - ITES ». Ainsi l'objectif de ce papier est de montrer les premières pas du projet. Où on ira démontrer comment les recherches sont en train d'être développées et quelques résultats initialisés.

Les principaux objectifs du projet sont:

(1) d'améliorer les connaissances sur les causes de la disparité spatiale des conditions de santé, (2) de développer des méthodes de mesure et de suivi des phénomènes liés à l'évolution socio-environnementale des territoires (3) d'apporter un appui aux politiques publiques de santé par l'élaboration d'indicateurs et de méthodes facilitant le transfert des résultats des recherches.

## **1. Méthodes de travail**

### ***1.1. Une approche interdisciplinaire***

La connaissance fine des interactions entre l'homme et l'environnement est fondamentale pour comprendre l'émergence et la diffusion des maladies. Les connaissances des dynamiques socio-environnementales, des politiques publiques et de l'épidémiologie (sciences biomédicales) sont autant d'articulations et de disciplines importantes à prendre en compte pour la construction d'indicateurs et l'élaboration de politiques publiques capables de prendre en charge les menaces environnementales pour la santé. Le ITES fonde son approche sur l'intégration de ces différentes entrées et la mobilisation d'outils et de méthodes innovantes dans le contexte brésilien (spatialisation des connaissances par télédétection et analyses de

données, diagnostic et élaboration d'indicateurs à partir d'analyse des paysages et de leur évolution).

Chaque membre de l'équipe a un rôle clé à jouer à toutes les étapes du projet :

- l'identification du problème ;
- l'utilisation de la géomatique pour obtenir des informations et analyser les données ;
- choisir les types d'analyse spatiale à travers les données environnementales, sociales, sanitaires et des politiques publiques ;
- La construction des indicateurs, leur interprétation ;
- La mise à disposition des résultats afin d'être utilisés par les gestionnaires et la société.

### ***1.2. Une démarche fondée sur l'Analyse de Situation***

La ITES part du principe que l'Analyse de Situation (Cf. ASEB de l'OMS) peut être un réel support opérationnel qu'il faut prendre en compte pour coordonner les informations nécessaires à l'évaluation des questions de santé environnementale dans des régions vulnérables du Brésil. Il peut s'avérer être (i) le cadre indispensable pour l'évaluation des politiques de santé qui ont pour conséquences l'accès aux soins, (ii) la production d'indicateurs spatialisés qui se rapportent au territoire et permettent le suivi des régions analysées et iii) l'organisation des données à transférer vers l'Observatoire du « Climat et de la Santé ». Cette méthode devra être adaptée au contexte politique et socio-environnemental du Brésil via les travaux qui seront menés dans la région d'étude. A ce niveau, la connaissance de l'analyse spatiale à l'aide de la géomatique et de l'épidémiologie est une clé importante pour sélectionner les données les plus pertinentes qui permettront de définir les indicateurs aux différentes échelles de la gestion territoriale.

### ***1.3. La télédétection comme source d'informations pour la construction d'indicateurs***

Avec la prise de conscience de l'importance des changements et des dynamiques environnementales pour la qualité de la santé humaine, les questions de comment acquérir des données sur les milieux avec une certaine rythmicité se sont posées lorsque les recherches sont menées dans des régions peu étudiées.

En ce sens les données obtenues par différents satellites d'observation de la Terre représentent une source de données facilement disponible dans le temps et dans l'espace en fonction des besoins et des échelles d'observation. Par leurs traitements que maîtrisent parfaitement les équipes françaises (UMR ESPACE-DEV) et brésiliennes (LAGAS/UNB), ces données apporteront de l'information et des connaissances sur la dynamique d'occupation des sols et des paysages. Le suivi des changements d'état de ces deux niveaux d'observation (vitesse d'évolution, nature des changements, mesures des modifications) qui sont faites en ayant recours à l'analyse des métriques paysagères (fragmentation, diversité, connexité...) (Foltête et al., 2014) apporteront des données qui combinées à d'autres sources, permettront d'établir des diagnostics de territoires (où, quand, comment se produisent ces changements liées à l'étalement urbain, la déforestation, l'avancée des grandes cultures, les crues, les barrages, etc.). C'est sur les analyses d'image que seront surimposées les données collectées sur les situations d'exposition des populations humaines aux problématiques locales de santé et les maladies.

Les analyses d'image chercheront aussi à mettre en évidence les facteurs qui influent sur le cycle de certaines maladies et se produisent à différentes échelles spatiales et temporelles (rythmes saisonniers, feux, inondations...). Il sera aussi question de conduire des travaux sur

la recherche de la distribution et l'abondance de certains vecteurs comme les moustiques, vecteurs de la dengue, ou l'eau, vecteur des agents pathogènes de syndromes comme le syndrome diarrhéique ou les hépatites, par exemple, en relation avec la caractérisation de l'occupation du sol et des paysages.

#### ***1.4. Le paysage comme outil intégrateur d'analyse***

Au Brésil, les politiques de santé publique et les données sanitaires se rapportent généralement au territoire administratif, à des catégories sociales ou bien à des types d'objet or il a été prouvé maintenant que l'analyse des relations entre la santé et l'environnement n'est pas toujours adapté à ce type de découpage. Il est donc nécessaire d'appréhender un nouveau niveau d'analyse, celui du paysage. En effet, cette nouvelle entrée projette directement les travaux de recherche et de transfert de la connaissance vers le politique dans les relations que l'homme entretient avec son lieu de vie et d'usage, et son environnement. Le paysage permet une prise en compte systémique et holistique des facteurs biotiques, abiotiques et anthropiques associés à un territoire et cela dans une dimension spatio-temporelle.

L'hypothèse est faite ici que le paysage est un outil de zonage adapté pour informer sur les relations entre la santé et l'environnement (Quartier et al., 2012). Son analyse recèle de nombreuses informations sur sa composition et sa configuration ce qui permet d'évaluer ces relations à partir de la construction d'indicateurs spatialisés, c'est-à-dire d'indicateurs dont la valeur se rapporte à une unité spatiale. L'information qu'ils produisent se transmet graphiquement par une carte.

Il sera alors nécessaire d'articuler différentes échelles d'analyse et de fonctionnement de déterminants des discontinuités spatiales des maladies cibles et/ou des profils sanitaires. Pour cela il sera question de travailler à la fois sur les relations entre l'habitat des vecteurs et les évolutions du milieu pour suivre les dynamiques d'évolution des espaces potentiels de la maladie et d'analyser les modalités de construction des espaces partagés entre les différents termes de la chaîne épidémiologique à l'échelle des espaces fonctionnels de la maladie. Ce second niveau permettra d'identifier au sein des espaces potentiels, les mailles élémentaires de la transmission renvoyant vers les pratiques de l'espace par les sociétés, les conditions de vie (habitat et habiter), etc..., et les modalités de prise en charge par des systèmes de soins.

## **2. Des indicateurs se rapportant au territoire pour la gestion de la santé**

Si le Brésil a depuis longtemps mis en place un système de santé (SUS - Système Unique de Santé), les actions entreprises en médecine préventive sont peu développées. En effet, dans les unités de santé de base, les hôpitaux par exemple, c'est encore la pratique quotidienne de la médecine curative (Barcellos et al, 2002). La reconnaissance du territoire pour la délimitation des zones pour l'action et pour la gestion a gagné en force avec l'analyse spatiale des problèmes de santé. La mise en place d'actions préventives à partir d'une délimitation territoriale pré-déterminée est devenue l'une des clés pour l'organisation des soins et la définition d'une politique de surveillance. Ainsi, construire des indicateurs au niveau du territoire apparaît comme un élément clé pour soutenir les actions et la gestion de la santé à l'échelle locale, régionale et nationale.

Cette construction d'indicateurs sera accompagnée d'une analyse critique de l'information médicale qui sera principalement issue dans un premier temps des statistiques produites par le système de santé national et ce à différentes échelles. Il sera nécessaire dans la mesure du possible d'essayer d'appréhender cette information au niveau des structures de soins de base afin de disposer d'une cohérence de l'information environnementale et sanitaires. Pour autant,

finesse des données en termes d'échelle ne signifie pas nécessairement adéquation par rapport à la réalité épidémiologique. Issues des structures de soins, les données liées à la distribution de la maladie représentent la morbidité diagnostiquée. En ce sens elles sont donc autant dépendantes de la réalité de la distribution de la maladie au sein d'une population que de la distribution de l'offre et de la variabilité du recours aux soins. Au final nous analysons des données de santé qui peuvent être influencées par d'autres types d'offres, information susceptible d'échapper aux statistiques officielles, ainsi que par la variabilité des recours potentiellement autant déterminés par des critères d'accessibilité (physique, économique, culturelle, etc...) que par des réalités médicales.

Il s'agira donc au final d'éviter le piège de l'analyse de données de morbidité diagnostiquée susceptibles de présenter des biais plus ou moins importants, par des travaux de cadrage de l'information à travers l'étude géographique de l'offre et du recours aux soins en lien avec des enquêtes de morbidité réelle effectuées en population générale à l'échelle de sites ateliers illustrant la diversité des systèmes socio-spatiaux étudiés. Ces indicateurs seront construits selon différentes méthodes, au cas par cas, selon les méthodes couramment utilisées par les chercheurs de l'équipe. La présentation des étapes de l'analyse (ciaprès) expose les différentes phases nécessaires à leur réalisation. Ces indicateurs deviendront de véritables marqueurs sanitaires de l'espace lorsqu'ils auront passés les filtres de l'évaluation avec les Institutions brésiliennes. Des enquêtes de terrain seront effectuées ponctuellement et selon un protocole à définir pour appréhender et mesurer l'écart à la réalité lié aux données disponibles et/ou collectées selon des entrées sectorielles ou disciplinaires ou à des échelles pas toujours adaptées.

### 2.1. Les étapes d'analyses

Pour construire les indicateurs aux différentes échelles de la gestion des territoires et les rendre disponibles, les étapes ci-dessous seront réalisées :

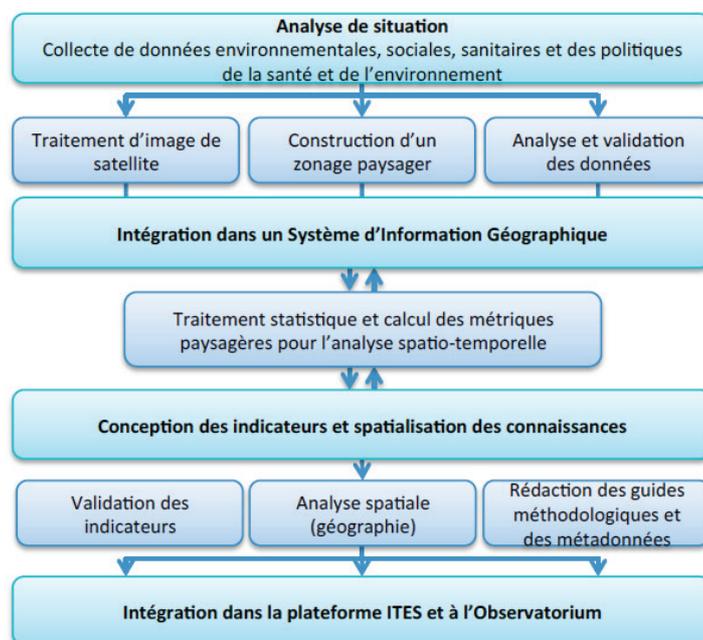


Figure 2 : Les étapes du projet.

### 3. Le terrain d'étude : La Chapada dos Viadeiros

Cette région du Cerrado (biome de savane plus ou moins arborée) est actuellement confrontée à l'arrivée massive de l'agriculture commerciale dont le soja sur les parties

sommitales des plateaux qui dominent les vallées. Ici, la population vit d'une petite agriculture familiale dans des conditions précaires. Le réseau d'irrigation ultra moderne que demande ces cultures modifie le cycle, la qualité et l'abondance des eaux des populations en aval. Les dernières études menées dans la région ont évalué un IDH moyen de 0.68, le plus bas de l'Etat du Goiás et l'un des plus faible au Brésil. Maladie étudiée : Ces populations souffrent de maladies infectieuses et parasitaires et de la difficulté d'accès aux soins. Aini nous iron develloper d'études d'impact sur la santé de la mise en place des aire protegées qui existe dans la region par des approches intégrées des conditions de vie des populations, des conditions sanitaires et des risques d'exposition et de contacts avec les maladies liées à l'environnement.



Figure 3 : Les terrains d'études actuelle et futur.

⬡ Chapada dos Veadeiros (Cerrado) / Terrain d'étude actuelle

⬡ Région frontière Guyane – Brésil / Terrain d'étude futur

#### 4. Les premieres resultats

Inicialment a été effectuée, une analyse de la situation de la morbidité et de la mortalité dans les communes de la Chapada dos Veadeiros. L'analyse globale montre que les principales causes d'hospitalisation sont liés à des maladies respiratoires, les maladies parasitaires et l'accouchement. Ce profil indique que les maladies liées à l'environnement sont fortement présents dans la région. Les principales causes de décès sont liés au cancer et les maladies circulatoires, suivant le profil actuel de la mortalité brésilien.

Ce cadre met en évidence l'importance de l'environnement par rapport aux hospitalisations. Où environ 50 pour cent des maladies qui conduisent à l'hospitalisation dans la région peut être étroitement liée aux conditions environnementales telles que les maladies respiratoires et parasitaires.

Par ailleurs, une analyse préliminaire des données d'utilisation des sols, disponibles par l'Agence de l'environnement de Goiás menée en 2008, a montré que 90% des municipalités ont environ 80% de sa superficie de végétation naturelle, principalement cerrado. Les zones qui sont en cours d'utilisation sont conçus pour le pâturage et l'agriculture dans le soja notamment. À travers des visites sur le terrain, nous avons remarqué qu'il ya eu des changements intenses dans l'utilisation des terres dans certaines zones de la region d'étude tandis que d'autres ont continué intactactas. Cette situation va probablement causer des impacts sur la dynamique socio-environnementales locales. Des études multitemporalles sur l'utilisation des sols à partir d'images de satellites sont en cours d'élaboration afin de mieux caractériser les dynamiques environnementales de la région.

Un autre résultat intéressant qui a été vérifiée est que les municipalités qui a plus d'infrastructure touristique et une plus grande zone protégée, c'est qu'il présente la meilleure infrastructure de accès a l'santé, par rapporter le nombre de lits disponibles et le nombre de médecin par habitant (Freire et al, 2014). Cella demontre qui mieux comprendre le type d'activité économique développée localement aidera à la compréhension de la qualité de l'accès aux services de santé.

A partir de projets partenaires, ce même type d'analyse sera effectuée dans la frontière entre le Brésil et la France (Oyapock - Amapá et Saint George - Guyane française) région d'aligner la méthodologie en cours d'élaboration.

## Conclusion

Les études sur la relation entre l'environnement et la santé ont été menées au cours des siècles, mais récemment, avec l'avènement des nouvelles technologies et des moyens scientifiques, nous pouvons approfondir la compréhension de cette relation. Les outils de géomatiques a aussi fait ressortir l'importance de la dynamique spatio-temporelle pour la compréhension de cette relation. Cependant, nous sommes dans une période d'abondance de données et d'informations et il est nécessaire synthétiser les connaissances en vue de leur appliquer et ainsi aider à la gestion et au développement, en particulier au niveau local. Ainsi, les géoindicateurs apparaissent avec une originalité particulière.

Le projet « Indicateurs Territoriaux en Environnement et Santé dans la Chapada dos Veadeiros - ITES » est à ses débuts. Les premiers résultats indiquent la nécessité d'une meilleure compréhension de la dynamique de la population qui habite et qui circulent sur la région, ainsi qu'une meilleure compréhension de la dynamique économique locale, ce qui influe directement sur la configuration du paysage. Cet ensemble de facteurs semble impacter direct sur le profil de la demande d'accès à l'établissement de services de santé locaux, ainsi que les principales causes de morbidité qui affectant la population locale. La construction de géoindicateurs de la santé et de l'environnement va apporter donc une meilleure compréhension des dynamiques locales qui aideront à une meilleure gestion de la santé publique locale.

## Références bibliographiques

- Barcellos, C. D. C., Sabroza P. C., Peiter P., & Rojas L. I., 2002 : Organização espacial, saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. *Informe epidemiológico do SUS*, **11**, 129-138.
- Carneiro F., 2006 : Meeting report: development of environmental health indicators in Brazil and other countries in the Americas. *Environmental Health Perspectives*, **114**, 1407-1408
- Foltete J.C., Girardet X., Clauzel C., 2014 : A methodological framework for the use of landscape graphs in land-use planning. *Landscape and Urban Planning*, **124**: 140-150
- Freire K., Gurgel, H. C., Laques, A-E., 2014 : Relações entre turismo e saúde: o caso da Chapada dos Veadeiros - GO. In: *I Congresso de Geografia da Saúde dos Países de Língua Portuguesa*, Coimbra – Portugal: Universidade de Coimbra.
- Freitas C. M., 2011 : Introdução - Construindo indicadores em saúde ambiental. In: Carlos Machado de Freitas. (Org.). *Saúde ambiental - Guia básico para construção de indicadores*. Brasília: Ministério da Saúde, 19-23p.
- Micheau J., Dor F., Gainza R. de, Romana C.A., 2012 : Menaces environnementales et systèmes d'alerte : conceptualisation et enjeux. *Environnement, Risques & Santé*, **11**, 493-501.
- Quartier M., Davidson R., Oestreicher J., Harry M., Braga F., Dias F.B., Romana C.A., 2011 : The Landscape: a Gateway to Understanding Epidemiological Systems in Vector Borne Diseases. *Proceedings of the Environmental Health Conference*, Salvador, Brazil.
- Romaña C.A., Beauvais M.L., Gainza R. de, 2010 : *Formalisation théorique d'un dispositif d'alerte en santé environnementale*. Pertina, rapport d'étude, 25p.