



**Proposition d'un cadre conceptuel d'arrimage
des savoirs géographiques locaux dans les
macro-observatoires :
Cas de la région DIANA Madagascar**

Mémoire

Mamy Dina RANDRIANARIVELO

Maîtrise en sciences géomatiques
Maître ès sciences (M. Sc.)

Québec, Canada

© Mamy Dina Randrianarivelo, 2014

Résumé

Le recours aux données géographiques issues des macro-observatoires s'impose comme la solution incontournable pour les agences de développement et bailleurs de fonds internationaux en quête de données structurées et facilement accessibles. Ces données sont pourtant conçues selon une vision globalisante qui ne reflète pas ou pas suffisamment les contextes spécifiques locaux sur lesquels ces acteurs doivent intervenir. Dans les pays du Sud en particulier, les savoirs géographiques locaux constituent le plus souvent la seule source de données terrain disponible. Mais leur fiabilité et leur utilité sont souvent questionnées, en comparaison des données statistiques ou cartographiques des macro-observatoires. En effet, ils ne sont que peu ou pas formalisés. Ils nécessitent des processus de collecte de terrain complexes à mettre en œuvre. Leur interprétation est souvent difficile, en particulier pour les acteurs occidentaux. Ce travail de recherche a pour objectif la conception d'un cadre d'intégration des savoirs géographiques locaux dans les macro-observatoires. Il repose concrètement sur l'observation, l'analyse et la mise en relief des points communs et des différences des deux types de savoirs géographiques, à partir du cas de la région de DIANA à Madagascar; et plus précisément des savoirs locaux issues d'une démarche de Zonage À Dire d'Acteurs (ZADA) et des données globales de l'observatoire « Harvest Choice » de l'International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Mots-clés : Macro-observatoires, données locales, données globales, infrastructure de données spatiales, intégration des données, connaissances locales, connaissances experts, SIG.

Table des matières

Résumé.....	iii
Table des matières.....	v
Liste des figures.....	vii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des abréviations et des sigles.....	xi
Remerciements.....	xiii
Chapitre I : Introduction.....	1
1.1. Mise en contexte générale.....	1
1.2. Problématique.....	5
1.3. Hypothèse.....	8
1.4. Objectifs.....	8
1.5. Démarche méthodologique.....	8
1.6. Organisation du mémoire.....	13
Chapitre II : État de l'art.....	15
2.1. Système d'information géographique (SIG) et société.....	16
2.2. SIG et Approche participative.....	18
2.3. Représentation spatiale et diagnostic territorial.....	20
2.4. Infrastructures des données géospatiales et macro-observatoire.....	21
2.5. Information géographique volontaire et savoir local.....	23
Chapitre III : Le macro-observatoire Harvest Choice.....	27
3.1. Description de Harvest Choice.....	27
3.2. Source de données.....	29
3.3. Agrégation des données.....	30
3.4. Traitement des données d'entrées.....	35
3.4.1. Conversion et préparation des données.....	36
3.4.2. Traitement des données.....	38
3.4.3. Agrégation des données.....	39
3.4.4. Optimisation des données.....	40
3.5. Modélisation de base de données pour l'Afrique.....	41
3.6. Avantages et Limites du processus SPAM.....	46
3.7. Conclusion.....	51

Chapitre IV : Savoir Local à Madagascar	53
4.1. Introduction	53
4.2. Portrait du milieu	53
4.3. Contexte du projet SRAT de la région de DIANA	57
4.4. Contexte du projet SAIC	59
4.5. La méthode ZADA	62
4.5.1. Principes	63
4.5.2. Les Acteurs	63
4.5.3. Démarches	64
4.6. Avantages et Limites de la méthode ZADA	81
4.7. Analyse comparative entre le modèle SPAM et l'approche ZADA	84
4.7.1. Proposition conceptuelle d'arrimage	84
4.7.2. Inventaire de données	85
4.8. Stratégie d'intégration	89
Conclusion	101
Bibliographie	105
ANNEXE 1 : Cadre théorique pour l'évaluation des IDG	117
ANNEXE 2 : Workflow de SPAM	121
ANNEXE 3 : Arbre de structure des répertoires et fichiers	125
ANNEXE 4 : Processus de Mapping et conversion des données : Cas culture de riz	127

Liste des figures

Figure 1: Démarche méthodologique	9
Figure 2: Interface SPAM	28
Figure 3: Source de données SPAM	30
Figure 4: Processus SPAM	32
Figure 5: Grille de la région DIANA	33
Figure 6: Carte SPAM	34
Figure 7 : Mashup Droppr	35
Figure 8: Données cartographiques	37
Figure 9: Données statistiques	38
Figure 10: Traitements des données	39
Figure 11: Agrégation des données	40
Figure 12: Optimisation des données	40
Figure 13: Modélisation Base de données	41
Figure 14 : Base de données nationales	42
Figure 15: Base de données sur le modèle de culture	43
Figure 16: Base de données sur les maladies de culture	44
Figure 17: Données sorties SPAM	44
Figure 18: Jeu de données géographiques	45
Figure 19: Grande Table et Tables segmentées de HC	45
Figure 20: Carte de Madagascar	54
Figure 21: Structure Territoriale de Madagascar	55
Figure 22: Hiérarchie de document de planification	56
Figure 23: Région DIANA	57
Figure 24: Carte Intercommunale	60
Figure 25: Démarche ZADA SAIC	65
Figure 2726: Mécanisme de concertation	66
Figure 2827: Processus d'élaboration de carte d'acteurs	67
Figure 28 : Pyramide d'influence	70
Figure 29: Carte stratégique	71
Figure 30: Stratégie d'implication des parties prenantes	72
Figure 31: Carte ZADA	76
Figure 32: Photo Atelier par thématique	78
Figure 33: Atelier de mise en débat: Analyse FFOM	79
Figure 34: Carte de Zonage	80
Figure 356: Processus de mapping	92
Figure 367: Comparaison des résultats SPAM/ZADA	93
Figure 37: Diagramme d'activité du processus d'intégration	96
Figure 389: Mise en forme tableau Atlas	97

Liste des tableaux

Tableau 1: Détails des données et sources	31
Tableau 2: Statistique SPAM	34
Tableau 3: Extrait du résultat Tableau Statistique en format .dbf.....	35
Tableau 4: Évaluation Infrastructure de données spatiales.....	47
Tableau 5: Évaluation Infrastructure de données spatiales.....	48
Tableau 6 : Liste des parties prenantes	69
Tableau 7: Note importance des parties prenantes.....	71
Tableau 8: Données extrait de localisation des infrastructures Moramanga SAIC.....	75
Tableau 9: Analyse Qualité des données ZADA	83
Tableau 10: Inventaire de données.....	87
Tableau 11: Niveau de couplage.....	89
Tableau 12: Source de données pour le mapping.....	94

Liste des abréviations et des sigles

ADRA	: Adventist development and relief agency
ASCII	: American Standard Code for Information Interchange
CGIAR	: Consultative Group on International Agricultural Research
CIAT	: Comité Intercommunal de l'Aménagement du Territoire
CIESN	: Center for International Earth Science Information Network
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en recherche agronomique pour le développement
CRG	: Centre de Recherche en Géomatique
CRNSG	: Centre de Recherche en Géomatique
CRS	: Catholic relief services
CTD	: Communauté Territoriale Décentralisée
FAO	: Food and Agriculture Organization of United Nations
FIDA	: Fonds international de développement agricole
GADM	: Global Administrative area
GAMS	: General Algebraic Modeling System
HC	: Harvest Choice
IDG	: Infrastructure de données géospatiales
IDH	: Indice de développement humain
IFPRI	: International Food Policy research Institute
IIASA	: International Institute for Applied Systems Analysis
LSDI	: Local Spatial Data Infrastructure
LUCC	: Land-Use Change and Cover Changes
MADT	: Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Décentralisation
ONG	: Organisation non gouvernementale
PDPU	: Programme de Développement des Pôles urbains
PGIS	: Participatory GIS
PGM-E	: Programme Germano-Malagasy pour l'environnement
PIB	: Produit Intérieur brut
PNAT	: Plan National d'aménagement du territoire
PPA	: Parité de pouvoir d'achat
PUDé	: Plan d'Urbanisme de Détail
PUDi	: Plan d'Urbanisme Directeur
SAC	: Schéma d'Aménagement Communal
SAIC	: Schéma d'Aménagement Intercommunal
SIG	: Système d'information géographique
SNAT	: Schéma National d'aménagement du territoire
SPAM	: Spatial Production Allocation Model

SQL : Structured Query Language
SRAT : Schéma Régional d'aménagement du territoire
STD : Services Territoriales Déconcentrées
UNADEL : Union nationale des acteurs et des structures du développement local
UNDP : United Nations Development Programme
UNESCO : United Nations Educationnal, Scientific and Cultural Organization
USH : Unités Spatiales homogènes
VGI : Volunteered geographic information
ZADA : Zonage à dires d'acteurs

Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier mon directeur de maîtrise, Mr Stéphane ROCHE, professeur titulaire au Département de sciences géomatique et chercheur au Centre de recherche en Géomatique (CRG), qui a encadré et supervisé ce mémoire. C'est grâce à ses précieux conseils et commentaires qui auront permis de faire avancer ce travail dans la bonne direction.

Je remercie également ma co-directrice, Cécile MARTIGNAC, pour l'idée qu'elle a eu d'attribuer le sujet de la présente étude. Sans cette idée initiale, cette recherche n'aurait pas eu lieu. Aussi, l'acquisition des données et la possibilité d'effectuer un stage, suite à ses interventions, m'ont aidé à l'avancement et à la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements s'adressent aussi à toute l'équipe du bureau d'étude IKTUS Madagascar pour leur aide sur le terrain et les conseils qui se sont avérés vitaux à la réussite de ce travail. Principal contact à Madagascar, Mr Liva Marinjaka ANDRIAMAMPIONONA a fourni les contacts clés et donné ses précieux commentaires lors de l'élaboration de l'outil de recherche le plus important de l'étude, soit le questionnaire. Ainsi que pour les bons moments partagés.

Merci aussi à Mr Trifan pour son accompagnement et son implication tout au long de cette recherche.

Mes sincères remerciements à mes parents, ma sœur et mes frères pour leur soutien et présences lors des bonnes et plus difficiles périodes que j'ai vécues en effectuant ce mémoire.

Enfin, le soutien financier du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada (CRNSG), Université Laval, qui a été indispensable à la réalisation de toutes les étapes de la recherche.

Chapitre I : Introduction

Dans ce premier chapitre, nous faisons en premier lieu une mise en contexte générale de notre projet de recherche. De ce fait, nous y expliquerons le cadre et les motivations du projet. Par la suite, nous identifierons la problématique constatée menant à l'origine de ce projet. L'objectif principal et les objectifs spécifiques à atteindre seront ensuite évoqués après l'hypothèse de recherche. Nous parlerons dans ce même chapitre de la démarche méthodologique que nous avons utilisée pour mener à bien le projet, démarche méthodologique qui explicitera les différentes étapes à passer ainsi que le travail que nous avons réalisé dans le cadre de ce projet de recherche.

1.1. Mise en contexte générale

Actuellement, avoir recours aux données des observatoires devient incontournable pour ceux qui veulent obtenir des données bien structurées et facilement accessibles. Les observatoires touchent plusieurs domaines (économiques – sociaux – techniques et environnementaux) et s'inscrivent autour de différents thèmes.

L'étude que nous présentons dans ce document relève d'une part de l'analyse des macro-observatoires¹ et d'autre part, de l'évaluation du potentiel des savoirs locaux comme source d'information géographique complémentaire pour ces macro-observatoires.

Nous nous intéressons particulièrement aux observatoires qui traitent du thème de la sécurité alimentaire en milieu rural dans le contexte de changement global et l'incertitude croissante sur la capacité de l'agriculture pour nourrir la planète de manière durable. La sécurité alimentaire devient un sujet d'actualité notamment dans les pays en développement. Depuis 2007, ces pays ont connus de graves problèmes de crise alimentaire à cause de la flambée des prix des denrées alimentaires². En dépit de tous les moyens déployés, l'insécurité alimentaire persiste et s'impose comme une préoccupation mondiale.

¹ Le terme macro-observatoire ou grands observatoires font référence à des observations à l'échelle globale ou à l'échelle mondiale comme le FAOSTAT (Division statistique de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) ou l'OIDP (Observatoire International de la démocratie participative)...

² Selon les estimations de la Banque mondiale, environ 1,2 milliard d'individus vivent en dessous du seuil de pauvreté [Communiqué de presse n°: 2011/430/PREM - La volatilité et le niveau élevé des prix alimentaires continuent de menacer les pauvres- 14 février 2011]

Si on prend le cas de l'Afrique subsaharienne, près de 35% de la population dans les 14 pays de la région, soit environ 200 millions de personnes, est sous-alimentée³.

Même si ce problème résulte en général de phénomènes globaux (changements climatiques, hausse des prix de combustibles...), il est étroitement lié à bien d'autres enjeux et facteurs, non seulement internationaux mais locaux dans des domaines aussi divers que la sécurité sociale ou le développement. Réduire l'insécurité alimentaire demande donc une approche intégrée ainsi que des politiques rigoureuses tant à l'échelle locale que mondiale.

Au niveau local, convaincus du fait que l'on ne pourrait avoir un développement durable sans la prise de conscience des communautés cibles en tant qu'acteur principal et premier bénéficiaire du développement, les acteurs du développement (ONG, collectivités, bailleurs de fonds...) sollicitent la mobilisation de la population dans le processus décisionnel en adoptant l'approche participative. Cette forme de développement par le bas s'articule autour des objectifs sociétaux exprimant l'histoire culturelle, sociale et politique propre à chaque région. Elle nécessite de mettre un accent sur l'organisation territoriale en valorisant les savoirs locaux.

Parallèlement, au niveau mondial, des groupes de chercheurs appuyés par diverses organisations multilatérales et globales, œuvrant dans le domaine de l'aide au développement telles que le FAO (Food and Agriculture Organisation), Banque mondiale, FIDA (Fonds International de Développement Agricole)... ont créé des macro-dispositifs d'observation statistique et/ou géographique permettant d'appréhender des phénomènes au niveau global, de les documenter et d'alimenter les recherches scientifiques. Aussi, présentés sous forme de données statistiques ou cartographiques, les résultats issus de l'observatoire servent aux acteurs du développement comme appui à la prise de décision lors de leurs interventions.

Ces deux initiatives, prises aux échelles différentes (locale, régionale, nationale et globale ou mondiale), visent à saisir des données géographiques d'un territoire pour pouvoir l'appréhender dans le but de pérenniser les actions de développement. Toutefois, elles présentent chacune leurs forces et leurs faiblesses. D'une part, la valorisation des savoirs

³ Source : Food and Agriculture Organisation FAO – Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture – (2006)

locaux responsabilise les communautés à prendre en main leur avenir en contribuant aux stratégies de développement durable au niveau local. D'autre part, on leur reproche leur caractère subjectif, difficilement généralisable et peu compréhensible par les bailleurs de fonds internationaux.

Les données issues des macro-observatoires sont réputées pour leurs bases de données exhaustives et plus structurées. Ces données permettent de définir et de comparer des indicateurs entre les différents pays. Elles servent de document de base pour toute intervention effectuée par les acteurs du développement. Malgré cela, ces données ne reflètent que de manière souvent incomplète la réalité du terrain, surtout pour les pays en développement, d'une part du fait de la faible qualité des statistiques utilisées [Jerven, 2013] et d'autre part en raison des objets statistiques considérés faiblement adaptés aux contextes rencontrés au Sud.

Ce projet de recherche se veut donc être **une réflexion sur la manière dont nous pourrions obtenir des données exhaustives et structurées dans un contexte local qui puissent convenir aux bailleurs de fond autant qu'aux collectivités locales.**

La pertinence du thème proposé est d'abord d'ordre social et éthique. En effet, conformément aux recommandations de la Convention sur la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles adoptée en 2005 [UNESCO, 2005], la proposition contribue à une meilleure prise en compte des savoirs locaux et de la diversité culturelle⁴ dans les observatoires géographiques de grande envergure.

Pour cela elle propose de développer les bases d'une meilleure compréhension des verrous politico-économiques qui freinent l'instauration d'un dialogue entre « le haut » et « le bas », le Nord et le Sud, les pays les plus riches et les pays les plus pauvres. En cela, elle est conforme à l'objectif 8 des Objectifs du Millénaire pour le Développement⁵ qui propose de construire un partenariat mondial pour le développement en répondant aux besoins spécifiques des pays les moins avancés.

La pertinence relève aussi de l'ancrage de cette proposition dans les enjeux actuels de gouvernance mondiale, dont les récentes crises financières puis économiques et sociales ont

⁴ Reconnue comme « un ressort fondamental du développement durable des communautés, des peuples et des nations ».

⁵ <http://www.un.org/fr/millenniumgoals/>

montré les limites et la nécessaire recomposition. L'amélioration des connaissances sur la valeur des savoirs locaux « qualitatifs » par nature, et leurs modalités de formalisation et d'intégration dans les niveaux supérieurs d'organisation (avec des données globales quantitatives) permet en effet d'envisager la définition de nouvelles approches, outils et méthodes pour la mise en œuvre d'une gouvernance mondiale plus équitable.

Notre recherche s'appuie sur une étude de cas de la région DIANA au Nord de l'île de Madagascar. Le choix de lieu s'est arrêté en lien avec la disponibilité des informations récentes, complètes et pertinentes que nous avons analysées à travers les divers documents tels que l'Atlas régional, les bases de données communales, divers comptes rendus de dialogue territorial Ces informations sont obtenues lors des entretiens, effectuées par un bureau d'études malgache⁶, avec des personnes ressources identifiées au niveau régional et dans l'ensemble du district suivant la méthode de Zonage à dire d'acteurs (ZADA)⁷ dans le cadre du projet d'élaboration du Schéma d'aménagement régional du territoire (SRAT). Aussi, les travaux de terrain que nous avons effectués lors de notre stage dans une autre région de l'île⁸ nous a permis de constituer des données, avec la même approche, sous une échelle territoriale plus petite dans le cadre de l'élaboration du schéma d'aménagement Intercommunal (SAIC). Ces travaux de terrain nous ont amené également à comprendre davantage l'approche ZADA en l'appliquant sur un terrain donné.

Ces savoirs locaux sont ensuite confrontés avec les données issues du projet *Harvest Choice*, un macro-observatoire géographique mis en œuvre par l'IFPRI⁹. Ces données sont agrégées spatialement dans un modèle appelé SPAM (Spatial Production Allocation Model) dans le but d'améliorer la compréhension spatiale des systèmes de production agricole. Cette compréhension doit permettre aux décideurs et aux donateurs de mieux

⁶ Bureau d'étude ERGC en consortium avec le centre de recherche CIRAD

⁷ ZADA : Zonage à dire d'acteurs – cette méthode développée par des chercheurs du CIRAD-TERA s'appuie sur les connaissances que les acteurs locaux et régionaux ont de leur territoire. Elle a comme objectif de recueillir les perceptions et les projets des acteurs locaux (pouvoirs publics, services techniques, société civile) et de les exprimer par des cartes de zonage permettant de faire un croisement de différentes informations issues de la connaissance empirique des savoirs locaux, des données technico-scientifiques et des diagnostics d'experts in situ [Clouet, 2000]

⁸ Région Alaotra Mangoro

⁹ International Food Policy Research Institute - un institut de recherche dans le domaine de l'agriculture et de sécurité alimentaire – Washington DC.

cibler les politiques et les investissements agricoles et de développement rural, d'accroître la sécurité alimentaire et la croissance aux impacts environnementaux minimes.

L'issue de cette comparaison ou de confrontation des données locales versus données globales nous a amenée à proposer un modèle conceptuel d'arrimage mettant en relief la stratégie d'intégration à prendre en compte dans le projet futur¹⁰.

1.2. Problématique

Les organismes œuvrant en développement international commencent à reconnaître de plus en plus la valeur des connaissances locales. Cette tendance est due aux différentes constatations effectuées lors de l'évaluation des divers projets de développement. La Banque Mondiale, un des grands bailleurs de fonds des projets de développement dans les pays du Sud, a par exemple noté dans son rapport d'évaluation que l'intégration des pratiques locales amène souvent de meilleurs résultats. Aussi, Palier & Prévost [2006] ont révélé dans leur article que les stratégies de développement adoptées dans les pays du Sud sont souvent assimilées par les communautés de base comme une mise en place de politiques dictées de l'extérieur et inadaptées à la réalité locale. Pour Burbach & Flynn, [1980], la crise alimentaire observée dans les pays en développement est due principalement à l'adoption d'un système économique et social importé des pays occidentaux.

Pour beaucoup, le savoir local représente une source d'information à la fois précieuse et sous-utilisée [Einsner & al., 2009]; sous-utilisée dans le sens où les différents agents de développement espèrent imposer a priori leur savoir technique au détriment de savoir local. Pourtant, ce dernier peut jouer un rôle déterminant dans le processus d'intervention et l'ignorer a déjà fait échouer de nombreux projets de développement [Roué, 2003]. Ainsi pour optimiser les impacts positifs, les concepteurs de programmes doivent impérativement comprendre les besoins des populations auxquelles ils souhaitent venir en aide [Hanna, 2000]. Inciter les communautés de base à participer dans le processus de développement contribue non seulement à l'affirmation d'une forme de reconnaissance et de fierté locale.

¹⁰ En termes de futures perspective de ce projet, nous pensons à la création d'un LSDI (Local Spatial Data Infrastructure)

En dressant leur propre diagnostic, les populations locales ont ainsi une occasion de se prendre en charge [Gorjestani, 2000].

L'émergence du développement durable comme paradigme majeur à l'échelle mondiale a dynamisé l'approche participative. Dans ce contexte, le souci d'impliquer la population est en quelque sorte la manifestation de l'importance accordée au savoir local, lequel est lié à la nature, à la tradition et à la notion de patrimoine [DoE, 2008]. Cette notion de patrimoine, surtout naturel, évoque l'une des caractéristiques des relations que les sociétés entretiennent avec la nature [Cormier-Salem & al., 2005]. La stratégie d'appropriation territoriale s'appuie largement sur une adéquation entre le rapport à l'espace et le mode de gestion des ressources naturelles [Pinton, 2003]. Raffestin [1980], mentionne d'ailleurs que « produire une représentation de l'espace est déjà une appropriation, donc une emprise, donc un contrôle même si cela demeure dans les limites d'une connaissance ».

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont l'une des outils disponibles pour construire et diffuser des perceptions territoriales sous la forme de représentation graphique. Toutefois, la formalisation de connaissances locales dans une base de données SIG demeure une opération complexe, même si les moyens d'observation fournissent aujourd'hui des outils performants permettant de suivre l'évolution d'un phénomène qui se passe dans un territoire distant [Pourtier, 2003]. Il faut souvent vivre le phénomène, pratiquer au quotidien un territoire pour pouvoir bien le comprendre et se l'approprier. Or, qui connaît mieux son environnement que la population qui y vit? La connaissance de l'environnement évoquée ici fait référence à la notion du territoire selon la définition de [Bonnemaison, 2000] «un lieu où s'exprime la culture et, plus loin, l'espèce de relation sourde et émotionnelle qui lie les hommes à leur terre et dans le même mouvement fonde leur identité culturelle». Dans l'article de [Boutrais & Juhé-Beaulaton, 2005], les auteurs ont mentionné que le territoire intervient comme assise du patrimoine dans la construction du Pays. Le savoir local constitue non seulement une partie importante du patrimoine socioculturel et environnemental des populations mais illustre une somme d'expérience de milieu acquise au fil du temps par les habitants dans une société donnée.

Malgré l'importance avérée de la valorisation du savoir local, les données issues des macro-observatoires (reflétant essentiellement des savoirs globaux) demeurent le document de

travail de référence des acteurs du développement dans la mesure où précisément le savoir local n'est pas facile à comprendre du fait de son appartenance à des modes de vie ancrés dans une culture [Puffer, 1995]. Cette culture, propre à une société ou à une communauté donnée, demande un codage pour pouvoir être décryptée afin que les intervenants puissent la reconnaître à sa juste valeur et l'intégrer dans le processus décisionnel.

Ce travail de recherche pose le constat des déséquilibres persistants au niveau de la considération et de la reconnaissance du savoir local dans un contexte global en matière de développement. Si la complémentarité entre les deux types de savoirs permet de jouir du continuum (du local au global) au niveau de l'organisation territoriale, les caractéristiques respectives de chacun rendent néanmoins leur mise en relation plus complexe et donc le plus souvent inexistante. De cette absence de relation, naît un certain nombre de problèmes et de questions, en particulier au niveau :

- (i) de la prise de décision et de l'intervention même, par la capacité limitée des macro-observatoires à produire des informations pertinentes dans le contexte local,
- (ii) de la pérennité des projets, du fait d'une situation informelle sanctionnée par le manque d'intégration dans le système d'information,
- (iii) du respect du principe de la gouvernance mondiale.

Ainsi, la problématique de cette recherche s'articule autour des questions suivantes :

- **Comment déterminer la valeur de ces savoirs locaux, qui sont souvent négligés ou sous-estimés par rapport au savoir global?**
- **Comment estimer la fiabilité de ces savoirs locaux pour que les experts puissent les valider et les intégrer dans leur processus?**
- **Comment les macro-observatoires sont-ils organisés en termes de réponses à des enjeux de territoires et d'intégration des acteurs locaux à la gouvernance de ces territoires?**
- **Sur quelles bases devrait-on comparer les données des macro-observatoires et celles issues des savoirs locaux?**

1.3. Hypothèse

L'intégration du savoir local au profit du savoir global contribue à faciliter l'adoption de ce dernier et à enrichir le premier. Le savoir local ne permet pas de résoudre tous les problèmes qui se posent au niveau local alors que le savoir global, bien qu'il soit considéré comme plus exhaustif, ne suffit pas à fournir des données reflétant la réalité du terrain. Les deux sont complémentaires. Cela signifie que les projets de développement, qu'ils soient conçus à l'échelle locale, régionale ou nationale, ne peuvent être disjoints de l'échelle la plus englobante, l'échelle mondiale. [Pourtier, 2003]

Dans le contexte de cette étude, nous défendons l'**hypothèse** selon laquelle **l'intégration de connaissances et savoirs locaux agrégés de manière ad hoc constitue une source de données complémentaires susceptible d'améliorer la pertinence locale et régionale des macro-observatoires.**

1.4. Objectifs

L'objectif principal de cette recherche est **d'élaborer une grille de lecture et d'analyse permettant de mettre en perspective les contenus des macro-observatoires et ceux des systèmes conçus à base de savoirs locaux.**

Plus spécifiquement, ce travail propose une mise en relief des points communs et les différences entre les deux systèmes de manière à faire ressortir leurs complémentarités.

Notons que ce travail n'a pas la prétention de fournir une solution standard relative à l'intégration des savoirs locaux mais d'avantage de mettre en place un cadre réflexif permettant de mieux valoriser ces savoirs en suggérant des repères et des clés de lecture destinés aux praticiens de terrain.

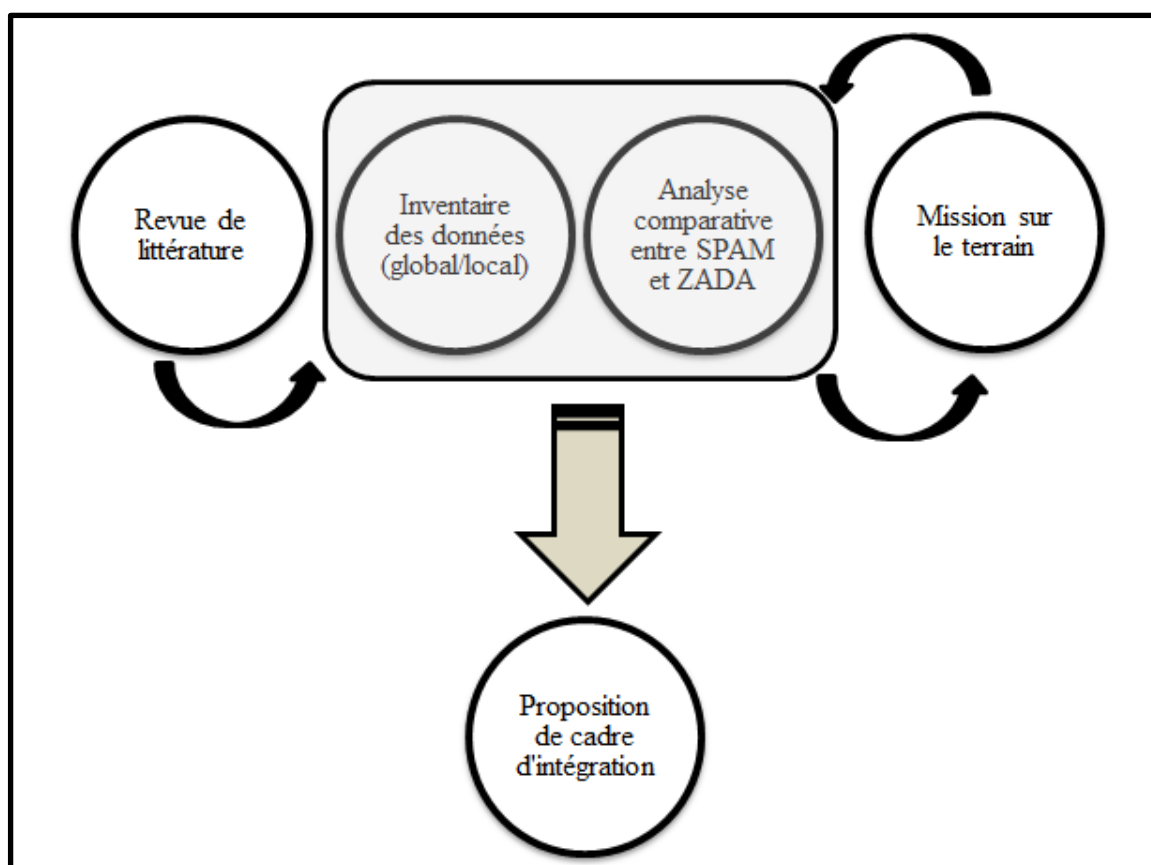
1.5. Démarche méthodologique

La méthode de recherche que nous avons adoptée dans ce projet s'inscrit dans une approche inductive servant de base à une démarche de recherche-action, laquelle repose dans un premier temps sur l'observation et l'analyse des deux types de savoir (local/global) de manière à en construire une grille d'analyse comparative de ces deux sources; puis dans un second temps sur une «validation» de la grille dans le cadre d'une étude de terrain à

Madagascar. Ainsi, avec la méthode recherche-action, nous avons mis l'accent non seulement sur une meilleure compréhension de notre problématique sur la valeur et la fiabilité des savoirs locaux mais nous avons contribué aussi à sa résolution à travers notre mission sur terrain. Grâce à l'étude de cas sur la Région DIANA, les éléments bibliographiques sur l'approche ZADA ainsi que l'analyse des données de *Harvest Choice* que nous avons effectué, le tout associé à l'expertise de l'équipe du bureau d'étude Iktus¹¹, cette mission sur terrain a été bénéfique pour notre recherche.

La figure 1 suivante illustre les différentes étapes de notre démarche méthodologique : Le cœur de la recherche pour aboutir à la proposition de cadre d'intégration se trouve dans les étapes Inventaire des données (global/local) et Analyse comparative entre le modèle SPAM et la méthode ZADA. Ces étapes sont même réitérées après la mission de terrain.

Figure 1: Démarche méthodologique



¹¹ Le bureau d'étude Iktus, est le bureau d'étude mandaté par le gouvernement pour effectuer l'élaboration du projet SAIC.

Revue de littérature

Dans un premier temps, une revue de littérature nous a permis de mieux assimiler les concepts relatifs aux différents enjeux de développement des territoires liés à la thématique particulière de la sécurité alimentaire. À Madagascar par exemple, plus de 69% de la population sont des paysans¹². Pourtant, la grande île connaît régulièrement des famines. La politique de l'État malgache en matière de sécurité alimentaire semble ne pas apporter des résultats prévus car environ 40% parmi les 18 millions d'habitants sont menacés de sous-alimentation¹³. Et cette part n'a cessé d'augmenter depuis les 5 dernières années. 60,1% de la population vivaient avec moins de 2 dollars américain par jour¹⁴ en 2010, dont une très large proportion est constituée d'agriculteurs. Aussi, la Grande île n'est pas épargnée, diverses catastrophes naturelles dont les sécheresses, les cyclones, les inondations et les invasions de criquets menacent le pays chaque année. Ainsi dit, la sécurité alimentaire à Madagascar reste un sujet de préoccupation constant tant au niveau du gouvernement qu'au niveau des bailleurs de fonds, a fortiori en situation de crise politique.

Les connaissances acquises à propos des notions de savoir local et de savoir global nous a permis de constituer un premier état de l'art des solutions existantes pour bien appréhender la problématique de cette recherche. La revue de littérature a porté également sur les concepts liés à la participation citoyenne. Certains auteurs considèrent qu'il est essentiel de faire participer le public pour faire réussir un projet [Kalbermatten & al., 1978; Binns & al., 1997]. Selon [Freire, 1970], un des pionniers de l'approche participative, les pauvres et les exploités peuvent et doivent être en mesure de procéder à leur propre analyse de réalité, et prendre des mesures pour changer cela. Dans cette perspective, les pays en développement, comme Madagascar, offrent le meilleur terrain pour appliquer cette méthode [WRI & UNDP, 1992], car elle favorise également un processus décisionnel plus démocratique.

Nous nous intéressons également aux travaux existants sur l'évaluation des Systèmes d'information géographique (SIG) et des infrastructures de données géospatiales (IDG), en particulier concernant les métadonnées et la qualité, pour pouvoir construire la grille

¹² Source : Banque mondiale (2009) : <http://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.RUR.TOTL.ZS/countries>

¹³ Source : Food and Agriculture Organisation - FAO – Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture – (2007)

¹⁴ Source : Statistiques mondiales (2010) : http://www.statistiques-mondiales.com/deux_dollars.htm

d'analyse qui va servir de base pour la comparaison des données globales et des données locales.

À travers les différents articles et études de cas mobilisant la méthode ZADA (Zonage à dire d'acteurs), nous avons pu analyser les points forts et les points faibles de cette approche. Développée par des chercheurs du CIRAD¹⁵, l'approche ZADA s'inscrit dans un processus participatif en mettant en valeur les connaissances des acteurs locaux du territoire.

Inventaire des données existantes

L'étape suivante consiste à faire l'inventaire et l'analyse des données. Ici, les données font référence non seulement aux données en tant que telles mais aussi aux méthodologies d'acquisition des informations globales et locales :

→ Du côté global par exemple, nous analyserons, en premier lieu, le mode de fonctionnement de l'observatoire Harvest Choice. Ensuite, nous expliquerons comment cet observatoire est organisé en termes de réponses à des enjeux de territoires et d'intégration des acteurs locaux à la gouvernance de ces territoires. Pour ce faire, nous analyserons le modèle SPAM (Spatial Production Allocation Model), un modèle d'agrégation de données sur les productions agricoles développé dans le cadre du projet Harvest Choice. Nous expliquerons les différents processus d'acquisition et de traitement des données dans ce modèle.

→ Au niveau local, l'analyse que nous avons effectuée porte en premier lieu sur les documents du SRAT (Schéma Régional d'aménagement du territoire) et ensuite sur les documents du SAIC (Schéma d'aménagement Intercommunal. Le SRAT et le SAIC sont deux outils de planification du territoire à Madagascar et ces documents, notamment l'Atlas, ont été élaborés avec la méthode ZADA. Ici, le niveau d'analyse de ces outils de planification se différencie par le fait que dans le SRAT, nous avons extrait des informations issues des nombreux documents à notre disposition. En d'autres termes, les données nous ont déjà été fournies sous différentes formes (Atlas régional, enregistrement des entretiens avec les acteurs locaux, différentes cartes ZADA ainsi que des rapports

¹⁵ CIRAD (Centre de coopération Internationale en recherche agronomique pour le Développement), un centre de recherche français sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et du ministère des Affaires étrangères françaises.

d'activités des équipes sur terrain) et il nous suffit d'analyser ces documents¹⁶ et surtout les données obtenues. Quant au projet SAIC, nous avons nous-même collecté et structuré les données à analyser dans le cadre d'une mission sur terrain d'une durée de trois mois dans l'île avant de les analyser.

Analyse comparative entre SPAM et ZADA

À l'issue de l'inventaire et de l'analyse de données, nous avons construit un tableau comparatif permettant d'identifier les forces et les faiblesses ainsi que les complémentarités entre le modèle SPAM et la méthode ZADA. Cette analyse nous a amené à proposer, par le biais d'un processus de mapping, une méthode de travail permettant d'arrimer les deux sources de données pour pouvoir l'appliquer sur un territoire donné.

Mission sur le terrain

Notre mission de terrain entre dans le cadre du projet d'élaboration d'un Schéma d'aménagement Intercommunal (SAIC). Le territoire concerné est constitué de trois communes à Madagascar dont les communes rurales de Morarano, d'Ambohibary et de la commune urbaine de Moramanga¹⁷.

La mission que nous avons effectuée nous a permis, tout d'abord, de mieux comprendre le processus de participation publique. Tout le long de la mission¹⁸ et des travaux de terrain, nous avons pu échanger des expériences avec l'équipe du projet¹⁹ maîtrisant la méthode ZADA car déjà utilisée lors de l'élaboration du SRAT DIANA. De notre côté, nous avons pu relever, à travers les revues de littérature, les points forts et les points faibles de la méthode et les appliquer dans le projet pour pouvoir obtenir de meilleurs résultats. Aussi, nous avons joué le rôle de modératrice lors de l'atelier de mise en débat²⁰ qui a comme mission de :

(a) former et vérifier l'hétérogénéité de l'équipe afin d'obtenir diverses opinions issues de différents secteurs;

¹⁶ L'analyse des documents fait référence à l'étude de l'Atlas pour s'informer sur la région. Aussi, nous avons écouté les enregistrements sur les entretiens avec les acteurs locaux pour pouvoir comprendre la manière d'établir la carte ZADA.

¹⁷ Cf carte Intercommunale (figure 24)

¹⁸ La mission dure 3 mois pour une période de Février jusqu'au mai 2012

¹⁹ L'équipe de projet, composée du personnel du bureau d'étude IKTUS, est la même que celle qui a effectué le projet SRAT DIANA.

²⁰ Nous entrerons dans le détail dans le Chapitre 4 sur le Savoir Local à Madagascar

(b) superviser chaque équipe et vérifier le bon déroulement du débat afin de respecter les thématiques de l'atelier;

(c) vérifier si tous les points sont tous discutés dans le temps imparti.

En tant que géomaticienne, nous avons établi des fonds de cartes utilisés pour l'enquête statistique et pour l'entrevue avec les parties prenantes de la méthode ZADA. Nous avons effectué aussi la reproduction des cartes de zonage avant et après mise en débat (Figure 35).

En outre, nous étions en charge de l'élaboration des différentes cartes pour l'Atlas SAIC.

Proposition de cadre d'intégration comme perspective du projet

L'application de la méthode de travail proposée s'inscrit dans le cadre d'une recherche-action. Cette stratégie de recherche a comme particularité de décrire et de comprendre des cas particuliers pour pouvoir formuler des théories plus générales à partir desquelles nous avons pu tirer des conclusions sur la théorie proposée au regard de la pratique du terrain.

Le cadre proposé sera issue de la confrontation entre le phénomène observé et l'analyse de ce phénomène dans la réalité. Le projet de recherche va donc aboutir à une proposition conceptuelle d'arrimage entre les données globales issues de macro-observatoire Harvest Choice et les données locales issues de l'Atlas DIANA. Le choix de l'Atlas DIANA au lieu de l'Atlas SAIC porte sur l'échelle du territoire²¹ qui est en commun avec l'échelle de Harvest Choice pour pouvoir faire la comparaison.

1.6. Organisation du mémoire

Divisé en quatre chapitres, le premier introduit le contexte général de notre projet de recherche ainsi qu'à l'identification de la problématique pour pouvoir émettre une hypothèse menant à des objectifs principal et spécifiques. Nous décrivons aussi dans ce chapitre 1 les démarches méthodologiques adoptés pour atteindre les objectifs de recherche. Le chapitre 2 présente le cadre théorique relatif à notre sujet de recherche. Quant au chapitre 3, celui-ci s'intéresse à la description et à l'évaluation du macro-observatoire *Harvest Choice*. Comment *Harvest Choice* a été organisé et comment il fonctionne pour produire des statistiques mondiales dans le domaine d'agriculture. Le chapitre 4 s'intéresse

²¹ L'atlas DIANA est au niveau régional (même niveau que celle de HC) et l'Atlas SAIC niveau Communal

au savoir local à Madagascar. Une bonne partie de ce chapitre est consacré sur notre mission du terrain mais nous réservons à la fin une section d'analyse comparative entre le modèle SPAM et l'approche ZADA qui va être complété par une proposition de stratégie d'intégration entre les données globales et locales.

À la fin, la conclusion générale avance un retour sur les objectifs fixés au début pour mettre en valeur les contributions et la limite de cette recherche ainsi que les futures perspectives de ce projet.

Chapitre II : État de l'art

Les bailleurs de fonds internationaux commencent à reconnaître l'importance de l'utilisation d'une approche qui combine les données quantitatives et qualitatives pour la réussite des projets de développement [Banque mondiale, 2004]. Cette approche intégrée de recherche multidisciplinaire [Bamberger 2000], se définit comme une approche «intermédiaire» devant servir de «pont» entre la méthode quantitative et la méthode qualitative. D'ailleurs, si l'on regarde l'indice de développement humain (IDH), et bien qu'il soit représenté sous forme d'indice statistique, il prend en considération une dimension subjective basée sur la perception qualitative des populations, tout en gardant l'« objectivité » des données statistiques.

Cet indice de développement, basé sur l'approche par les capacités [Sen, 1990], est une mesure de l'état réel des pays plus fine que le PIB ou le PPA car se basant sur les critères de santé, d'éducation et du niveau de vie. Ainsi, quand on parle de développement humain, la question économique n'est plus le premier réflexe à adopter mais il faut penser aussi à un processus d'élargissement des choix pour atteindre un «mieux-être».

Ce mieux-être prend ses sources dans le processus de développement territorial au moyen de démarches de projet valorisant les ressources locales dans une perspective à long terme [UNADEL, 2004]. Le développement en tant que processus induit par des opérations volontaristes de transformation sociale [Olivier de Sardan, 1995] est connu sous le terme développement par le bas ou développement endogène. Le suffixe –gène fait référence à une origine [Hountondji, 1994]. L'endogène est «ce qui prend naissance à l'intérieur», contrairement à l'exogène « ce qui provient de l'extérieur».

Le modèle endogène est basé sur «l'utilisation des ressources locales, le contrôle de l'innovation, la capacité de réaction aux pressions extérieures et la capacité d'introduire des formes spécifiques de régulation sociale au niveau local favorisant les éléments précédents» [Courlet & Garofoli, 1995]. Ainsi, la connaissance du milieu représente un élément clé pour pouvoir se l'approprier afin de servir les besoins et les possibilités d'un groupe [Lefebvre, 1974]. [Proulx, 2008] définit l'appropriation d'un territoire par une prise en main ou «*empowerment*» pour toutes les collectivités. Nombreuses sont les définitions suggérées par les différents chercheurs selon leur champ d'étude mais le terme fait référence à un processus bottom-up, c'est-à-dire de développement par la base.

Ainsi, les populations ne doivent plus être considérées tout simplement comme de simples facteurs de production mais comme des acteurs de leur propre développement en capacité de gérer leurs ressources et leurs territoires. Cette réflexion que l'on qualifie d'endogène ou participative permet à la communauté d'envisager une prise en charge active de leur avenir tout en favorisant la promotion de l'auto-développement des communautés [FAO, 1995]. Aussi, la participation des citoyens permet-elle de tisser un lien avec leur territoire en renversant la logique traditionnelle top-down vers la logique bottom-up [Goodchild, 2007]. L'appropriation d'un territoire requiert la connaissance de celui-ci, l'information géographique devient donc une ressource importante pour les sociétés de l'information à travers le monde.

Ce chapitre abordera le cadre théorique relatif au contexte de l'information géographique dans le développement territorial. Nous allons d'abord parler de la place que le SIG tient dans la société ainsi que l'aspect participatif de ce système à travers les différents acteurs ou utilisateurs de la technologie. Ensuite, nous aborderons la représentation spatiale dans le diagnostic du territoire. Enfin, nous présenterons les infrastructures des données géospatiales liées au macro-observatoire ainsi que l'information géographique volontaire liée au savoir local.

2.1. Système d'information géographique (SIG) et société

Le développement et la diffusion des usages des SIG influencent la société en général. Les travaux portant sur l'étude de la relation entre les technologies géospatiales et les sociétés relèvent actuellement d'une série de critiques institutionnelles, juridiques, éthiques et des approches de participation du public [Pickles, 1995]. Le processus d'évolution du débat vers les nouvelles perspectives de recherche nous amène à dire que le développement des SIG est influencé par les courants d'idées et les recherches effectuées dans la société.

Si les réflexions initiales du développement des technologies SIG portent particulièrement sur les aspects liés à la conception technique (prototype, logiciels...); avec les avancées technologiques et méthodologiques, les chercheurs ont pris conscience de l'importance du cycle de vie de l'information (acquisition, structuration, traitement et diffusion). Toutefois, ce n'est que vers le début de l'année 1990 que les recherches, portant sur le lien entre l'information géographique basée sur la technologie et le contexte social ont été effectuées

à l'issue d'un débat entre les spécialistes des SIG et les théoriciens de la société. Le principe est basé sur l'importance de la compréhension de l'information partagée par toutes les parties en échange. Aussi, [Cheylan, 1991] définit le SIG comme « un outil organisationnel et social, produit d'une structure sociale et/ou d'un projet ». En d'autres termes, le fait de considérer le SIG comme une composante organisationnelle, et non seulement comme un outil technologique, amène à identifier le projet comme étant avant tout une construction sociale, organisationnelle et technologique.

La réflexion réalisée sur l'aspect « cadre institutionnel et humain » permet d'obtenir plusieurs pistes envisageables tant au niveau technologique et logiciel qu'au niveau organisationnel. Ceci améliorera la prise de décision en tenant compte des facteurs aussi bien technologiques que financiers, politiques, humains ou organisationnels de l'approche « interactionnisme social » [Campbell 1997]. Ce paradigme de l'interactionnisme social est l'une des approches développées par Campbell en 1997 concernant les différentes perspectives d'implantation des technologies SIG dans les organisations. Ce paradigme insiste sur le processus d'interaction unique entre une technologie et les sociétés. En effet, le résultat des interactions, pour une même technologie, pourra être différent dans un autre contexte social du fait de la prise en compte de différents paramètres comme les valeurs ou l'éthique par exemple. Il s'agit alors de considérer les technologies SIG comme des constructions sociales dans un cadre compréhensif global. Cette compréhension des impacts de la technologie permet de faire entrer la notion de processus d'appropriation afin d'appréhender les enjeux de recompositions sociales et spatiales.

En s'inscrivant dans ce processus, [Roche & Caron, 2009] ont démontré que l'appropriation des SIG par les usagers ne dépend pas seulement des capacités techniques mais également des représentations spatiales. Ainsi, les acteurs de la société civile et des organisations s'approprient la technologie des SIG de manière à la rendre opérante dans leur contexte particulier. De même, les deux auteurs optent pour une approche afin d'analyser l'ensemble des impacts et des implications des SIG dans la société tout en stipulant qu'il est impératif d'éviter les séparations entre le social et la technique. En conséquence, il n'est plus question d'une démarche purement technique dans l'introduction des technologies dans une organisation mais plutôt une démarche méthodologique rigoureuse et rationnelle suivant le cycle de développement formel du SIG. [Chrisman,

2005] va dans le même ordre d'idée en proposant l'étude d'un cycle complet (full circle) qui démontre que non seulement l'adoption de la technologie engendre des impacts sur la société mais que réciproquement, la société contraint le développement de la technologie.

2.2. SIG et Approche participative

La prolifération des sources d'information due à l'émergence des outils technologiques, qui deviennent de plus en plus accessibles, a entraîné des modifications importantes dans la quantité, dans la disponibilité et dans la nature de l'information géographique. Ainsi, la production d'informations géographiques et de cartes n'est plus réservée aujourd'hui aux professionnels. On est passé d'une géomatique professionnelle à une géomatique de masse. Si au début de leur exploitation, les SIG étaient utilisés exclusivement par des instances gouvernementales et les grandes entreprises privées, depuis 1996, les SIG appliqués aux initiatives communautaires constituent un sujet de recherche à part entière.

S. Elwood [2008] révèle que les intérêts d'utilisation des acteurs de base diffèrent de ceux des instances gouvernementales ou même des bailleurs de fonds. De ce fait, [Sheppard, 2005] a suggéré l'adaptation de la technologie afin de répondre aux besoins des acteurs locaux et aux contextes particuliers. Cette problématique a été avancée particulièrement concernant les communautés autochtones. [Keller & al., 2004] ont indiqué que le système rationnel des logiciels SIG ne permet pas les représentations spatiales pour ces groupes du fait de la notion de subjectivité des informations obtenues auprès d'eux. Aussi, [Hickey, 2007] a même avancé que cette forme de représentation n'est pas un SIG car il s'agit juste d'un concept visuelle qui ne crée pas de données et ne permet pas de faire une analyse spatiale. Toutefois, [Keller & al., 2004] utilisent la théorie de la diffusion de l'innovation et ils montrent deux points de vue divergents de la littérature par rapport à la compatibilité des SIG avec les représentations des communautés autochtones. Par contre, [Jankowski & Nyerges, 2001] ont montré que la participation de la communauté dans le SIG (PGIS) permet d'introduire des outils spécifiques pour celui-ci afin de supporter la prise de décision collective.

À travers l'environnement volontaire de la cartographie participative où les citoyens sont actifs et bénéficient de plus en plus l'accès à l'information, ceci soulève des questions au niveau de leur implication dans la société. Parfois les méthodologies utilisées tendent à être

intuitive, expressive, personnelle voire artistique. La notion de règle de l'art ou du professionnalisme est parfois manquante et c'est la raison pour laquelle certains auteurs ne considèrent pas ce concept comme un SIG [Hickey, 2007].

De nombreux auteurs ont classifié les contributeurs selon :

- leur besoin [Coleman & al., 2009]
- leur localisation géographique [Goodchild, 2009]
- leur relation de confiance avec les autres utilisateurs [Bishr & Kuhn, 2007].

Ces contributeurs sont des utilisateurs eux-mêmes, ce qui a mené au terme «*producer*», c'est-à-dire qu'ils produisent et utilisent les données. Leurs motivations dépendent de l'intérêt de chacun [Coleman et al., 2009] comme l'altruisme, l'intérêt professionnel ou personnel, la stimulation intellectuelle, la protection ou l'amélioration d'un investissement personnel, la rétribution sociale, l'amélioration de la réputation personnelle, la fierté de l'endroit, la créativité de l'individu ou juste par intention criminels. [Coleman & al., 2009] classifient encore ces contributeurs en cinq catégories selon leur profils :

- Le néophyte : contributeur qui ne possède pas de formation sur le sujet mais il présente quand même un intérêt, le temps et la volonté de produire les données ;
- L'amateur intéressé : le contributeur présente un intérêt pour le sujet. Ainsi, il se documente puis il consulte des experts pour le soutenir, en conséquence, il gagne en expérience sur le sujet ;
- L'amateur expert : le contributeur connaît assez le sujet et en fait un passe-temps occasionnel mais il n'en retire aucun revenu ;
- L'amateur professionnel : le contributeur a étudié et possède des expériences dans le domaine ou dans un domaine connexe, il peut être poursuivi si ses opinions ou ses recommandations sont inadéquates ou incorrectes ;
- L'autorité experte : le contributeur est un vrai professionnel du domaine, il a étudié en profondeur et a effectué une longue pratique du sujet. Il est reconnu comme offrant des produits et des services de qualité. De ce fait, il peut perdre sa réputation si sa crédibilité est entachée.

Les évolutions technologiques constantes et les possibilités d'applications des SIG engendrent de nouvelles façons de percevoir et de gérer les données. Pour ce faire, [Jankowski & Nyerges, 2004] proposent la combinaison de l'approche analytique et de

l'approche collaborative pour faciliter la prise de décision. Cette approche peut aider les collectivités à clarifier les valeurs tangibles et intangibles, base de prise de décision collective, comprenant l'élaboration des objectifs, le partage des connaissances, de la négociation et de compromis, l'évaluation des besoins et la définition des objectifs [Sinclair et al., 2009].

2.3. Représentation spatiale et diagnostic territorial

Les difficultés d'interprétation et de compréhension du territoire amènent souvent à l'idée de complexité. L'usage des représentations spatiales pour diagnostiquer un territoire permet de combiner des informations relatives à son organisation. [Lardon & al., 2001] a souligné que l'appui cartographique joue un rôle important dans la conception des actions à engager sur un territoire. Cette conception doit être le fruit d'une collaboration soutenue entre experts et acteurs locaux pour obtenir sa légitimité [Maurel & Lardon, 2001].

Les conflits en aménagement du territoire sont en partie dus à des divergences sur la représentation de la réalité (qui n'existe pas a priori); en particulier sur les interdépendances entre phénomènes qui sont connues de façon incomplète et incertaine. Chacun met en avant sa propre représentation pour défendre son point de vue et influencer un débat. Or les représentations ne sont pas toujours clairement exprimées.

[Hoc & Amalberti, 1994] ont défini le diagnostic comme « *une activité de compréhension d'une situation, pertinente à une décision d'action* ». Aussi, dans le contexte de démarche stratégique du développement du territoire, [Rouxel & Rist, 2000] ont donné une autre définition annonçant que « *le diagnostic n'est pas une monographie ou une simple description soit-disant objective d'un territoire mais un référentiel qui prépare le débat concernant un espace habité et doué d'une identité, aménagé et supportant des logiques de développement* ». Ainsi le diagnostic du territoire est un préalable nécessaire autant qu'une composante déterminante des processus de décision dans le domaine de la gestion et de la planification du territoire [Roche & Hodel, 2004].

2.4. Infrastructures des données géospatiales et macro-observatoire

L'ambition de développer des systèmes d'information complets et accessibles sur les territoires est devenue primordiale pour les adeptes de développement territorial. Des efforts et des ressources considérables ont été consacrés à la mise en place à la création d'un système d'information géographique [Nedovic-Budic & al, 2011]. De nombreux pays à travers le monde développent des IDG pour mieux gérer et utiliser leurs actifs de données géospatiales. Une IDG correspond en quelque sorte à un «guichet unique» d'information donnant accès à un ensemble de données géospatiales disponibles pour un même lieu géographique. C'est un concept évolutif lié à la facilitation et à la coordination de l'échange et le partage des données géospatiales [Harvey & al, 2012]. [Rajabifard & al., 1999] présente de nombreux avantages des IDG comme :

- Réduire des coûts de production des données en éliminant la duplication des efforts et la mise à jour
- Rapidité et facilité de développement des applications en utilisant les normes de développement des données existantes
- Fournir des meilleures données pour la prise de décision
- Réduire des efforts de développement en utilisant les données standards et normalisés, les lignes directrices et les outils
- Faire des analyses, prise de décision et opérations dans les zones inter-administrations
- Accroître le potentiel de marché et le financement du programme par la reconnaissance et la crédibilité en utilisant le SDI
- Fournir des orientations consolidées pour les fournisseurs concernant les caractéristiques techniques requises

Aussi, les IDG mettent à disposition des moyens qui permettent la recherche, l'accès, le téléchargement et l'utilisation des données géospatiales tout en profitant de la généralisation des technologies de l'information et d'internet.

Le macro-observatoire de Harvest Choice est un exemple d'IDG. Très peu de travaux prennent en charge une réflexion sur une construction de dispositif d'observation général.

Chaque dispositif est propre pour un thème spécifique (foncier, environnement, risques naturels, habitat...).

La mission de l'observatoire est de rassembler les données constituées par les organismes publics autour de différents thèmes relatifs aux enjeux des politiques publiques d'aménagement et de développement du territoire. En d'autres termes, il se propose comme un lieu de valorisation de la recherche, d'échange d'informations et de transfert de connaissances. Il offre éventuellement un appui aux interventions sur des questions relatives aux phénomènes territoriaux et politiques publiques concernant les milieux locaux²². On peut classer les observatoires en deux parties selon leurs échelles ou selon leur envergure : d'un côté, il y a les macro-observatoires ou grands observatoires qui font référence à un observatoire au niveau global ou mondial, en lien avec les initiatives d'infrastructures de données et offrent une représentation macroscopique des territoires; de l'autre côté les micro-observatoires qui se situent au niveau local ou au niveau régional.

Concernant la qualité des données issues de ces observatoires, [Rodriguez Pabon, 2005]²³ a indiqué que la qualité d'une IDG représente avant tout l'évaluation de performance de cette infrastructure sur le plan technique et, ensuite, l'évaluation de ses résultats organisationnels. Son cadre d'évaluation des IDG contient trois zones : d'abord la zone de l'efficience qui vérifie l'atteinte des objectifs de performance technique de l'IDG en analysant la qualité de l'information, la qualité du système et la qualité du service. Ensuite la zone de l'efficacité qui cadre les résultats techniques, financiers et organisationnels de l'infrastructure. Et enfin la zone de compréhension qui comprend le résultat sur le plan politique et social. Le même auteur a souligné que le concept IDG ne reste pas seulement une application technologique ou un système informatique mais une série de pratiques collaboratives pouvant être développées par les collectivités locales. Aussi, [Rajabifard & al, 1999] ont souligné que outre la connaissance sur la qualité, la propriété et l'accessibilité des ensembles de données, la prise de conscience sur l'IDG, la coopération entre les différents acteurs et l'implication des politiciens concernés représentent aussi des facteurs clés de réussite de l'IDG. Le faible niveau de compréhension de l'information géographique et surtout des outils géomatiques servant à la gestion et à l'utilisation de ces

²² Par exemple *L'Observatoire du foncier* (<http://www.observatoire-foncier.mg/>)

²³ La cadre théorique élaboré par (Rodriguez Pabon,2005) a été mis en annexe 1

informations, s'est avéré un grand problème pour parvenir à la démocratisation de l'accès et de l'utilisation de l'information sur le territoire.

2.5. Information géographique volontaire et savoir local

La naissance du concept d'information géographique volontaire (VGI) vient du passage de la consultation de la carte à l'interaction avec les contenus géolocalisés produits par les usagers [Goodchild, 2007]. La carte devient un outil d'expression, de participation et d'échange des données. Du fait de la croissance rapide du nombre des nouveaux producteurs, on fait face maintenant à une forte augmentation de la quantité d'information géographique disponible et facilement accessible. La question se pose maintenant sur la crédibilité de ces informations : Qu'en-est-il de la qualité des données ? Certes, il est toujours intéressant de disposer de volumes importants d'information mais le problème est avant tout d'être en mesure d'évaluer la qualité et d'en informer les utilisateurs potentiels.

Les technologies actuelles du Web offrent en effet des architectures plus flexibles, une meilleure réactivité d'affichage, une plus grande interaction avec les contenus et une interopérabilité plus poussée. La carte numérique change de statut. Elle devient à la fois interactive, dynamique, multimédia et mobile. Sa conception et sa diffusion ne sont plus par ailleurs l'apanage des seuls spécialistes. Chaque usager peut ainsi « jouer » au cartographe.

De plus en plus de VGI²⁴ est disponible et l'initiative Wikimapia est une plate-forme innovante associant des milliers de participants dans le monde et ayant une croissance appréciable en termes de nombre d'utilisateurs, bien que sa finalité réelle soit encore floue et reste au stade visuel. Ce phénomène ne peut qu'améliorer l'offre d'information géographique. Aussi, les développements de la géographie volontaire contribuent à inverser l'approche top-down de la création et de la diffusion de l'information géographique.

Sur le plan qualité de l'information, les études effectuées font référence surtout à la qualité externe de celle-ci, c'est-à-dire sa capacité à répondre aux besoins de l'utilisateur, nous ne pouvons pas émettre notre opinion si l'information est de bonne qualité ou non car cela dépend des utilisateurs. Nous avons juste répondu aux critères définis par [Pierkot, 2010]

²⁴ Le terme VGI (Volunteered Geographic Information) ou IVG (Information géographique volontaire), proposé par le géographe M. Goodchild (2007), englobe un large éventail de données créées par des citoyens qui ont souvent peu de compétences à la création d'information géographique.

où chaque utilisateur décide des critères selon ses convenances. Toutefois, nous ne pouvons pas nier que le VGI présente toujours de meilleure qualité au point de vue coût et accessibilité. [Noucher & al., 2008] ont noté que les utilisateurs ne se contentent pas de consommer la donnée mais ils tentent de se l'approprier en ajoutant du contenu et c'est là qu'intervient la notion de qualité de données. Aussi, [Fallery, 2005] a mentionné que les outils ne reposent que sur des logiques de transmission. Parfois, les données issues de l'IDG sont bien souvent assimilées directement, voire absorbées sans demi-mesure, rejetées pour incompréhension ou filtrés pour les faire correspondre aux projections cognitives préexistantes.

La situation actuelle nous permet de dire que le savoir local est sujet à de nombreuses recherches. Pourtant, il n'est pas encore considéré à sa juste valeur lors de l'élaboration des projets de développement alors que les connaissances géographiques locales peuvent bien compléter les «connaissances scientifiques» [Rambaldi & al., 2006]. Par opposition, le local est ce qui concerne un lieu, une région. En l'occurrence, nous entendrons par «savoirs locaux» les connaissances dont disposent des groupes humains localisés.

L'expression « savoir local » a plusieurs dénominations comme : savoir endogène – savoir traditionnel ou savoir paysan. Le terme savoir endogène est utilisé pour parler de la connaissance vécue par les sociétés comme partie intégrante de son héritage [Hountondji, 1994]. Le savoir traditionnel est considéré comme un ensemble des connaissances, de savoir-faire et de représentations des peuples ayant une longue histoire avec le milieu naturel [UNESCO, 2006]. Cette définition est en rapport avec la valeur culturelle. La troisième appellation qui est le savoir paysan se rattache plutôt à un contexte plus économique. Elle est utilisée pour le distinguer du savoir scientifique moderne. Il se définit comme l'ensemble des savoirs et expériences que les paysans détiennent, relativement à un domaine quelconque de leur vie. Il exprime d'une certaine manière la façon dont les paysans adaptent leur pratique et mode de vie au contexte socioéconomique et environnemental local.

Les savoirs locaux et autochtones comprennent les connaissances, savoir-faire et philosophies développés par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Pour les sociétés rurales et autochtones, le savoir traditionnel est à la base des décisions prises sur des aspects fondamentaux de la vie quotidienne. Ce savoir

est une partie intégrante d'un système culturel qui prend appui sur la langue, les systèmes de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les interactions sociales, les rituels et la spiritualité. Ces modes de connaissance uniques sont des éléments importants de la diversité culturelle mondiale et sont à la base d'un développement durable localement adapté.

Chapitre III : Le macro-observatoire Harvest Choice

Ce chapitre s'appuie en particulier sur les résultats de la synthèse et de la *retro-ingénierie*²⁵ des divers documents concernant le macro-observatoire *Harvest Choice*. Il permet de décrire en premier lieu, le mode de fonctionnement de l'observatoire Harvest Choice. Ensuite, nous expliquerons comment cet observatoire est organisé en termes de réponses à des enjeux de territoires, notamment dans le domaine de l'agriculture et de la sécurité alimentaire. Plus spécifiquement, nous allons analyser le modèle SPAM, un modèle d'agrégation de données sur les productions agricoles développé par Harvest Choice. Ainsi, nous allons expliquer les différents processus d'acquisition et de traitement des données dans ce modèle. Nous dressons finalement un tableau mentionnant les avantages et les limites du modèle SPAM. Ce tableau est inspiré du cadre théorique pour l'évaluation des infrastructures d'information géospatiale de [Rodriguez Pabon,2005].

3.1. Description de Harvest Choice

Des informations fiables et bien documentées sur les données de production alimentaire sont rares pour l'Afrique subsaharienne [Jerven, 2013]. Peu de pays en voie de développement entreprennent des enquêtes statistiques régulières dans le domaine de l'agriculture surtout des données à l'échelle régionale vu le coût que cela peut engendrer. Or, ces données permettent de suivre les tendances et de mesurer les actions effectuées afin de surveiller et évaluer leurs impacts. Les statistiques sur la production agricole sont des paramètres fondamentaux pour l'aide à la décision d'une politique agricole plus efficace. Les informations sur les superficies et les rendements des cultures sont essentielles pour comprendre les tendances au sein d'un secteur économique.

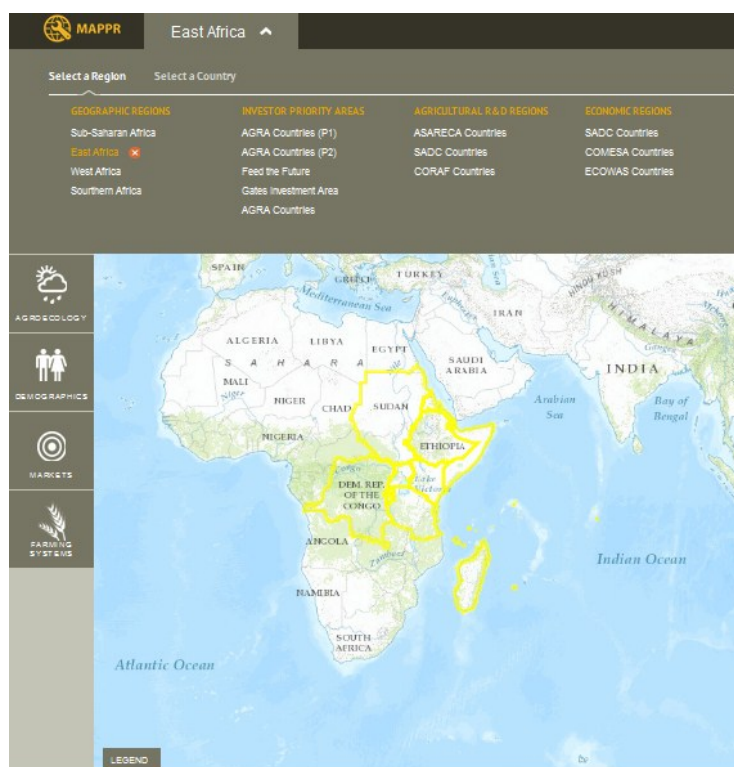
Conscient du manque de données historiques sur les intrants agricoles, Harvest Choice a initié un projet de sauvegarde des données (Data Rescue) afin de découvrir, extraire, numériser et rendre disponibles en ligne des données de recensement agricole dans toutes les régions du Monde. Pendant les dix dernières années, des collectes de données et des enquêtes statistiques ont été réalisées pour servir comme entrée dans le développement du modèle SPAM (Spatial Production Allocation Model).

²⁵ Dans le domaine de l'informatique, la «retro-ingénierie» (appelée également rétro-conception) est défini comme un processus d'analyse d'un logiciel afin de déterminer son fonctionnement. [Daintith et Wright, 2008]

Testé en Amérique latine et en Afrique sub-saharienne, le modèle SPAM a été élaboré pour générer la répartition globale de la superficie cultivée et la production de 20 grandes cultures²⁶ dans ces régions. Les ensembles de données spatiales représentent une plateforme riche permettant d’explorer les impacts sociaux, économiques et environnementaux de la production agricole dans un contexte de politique stratégique.

Actuellement, le modèle SPAM fourni seulement des données en Afrique. Divisé en quatre région : Afrique Sub-saharienne – Afrique de l’Est – Afrique de l’Ouest et Afrique du Sud. La figure 2 suivante montre les pays membres de l’Afrique de l’Est dont Madagascar.

Figure 2: Interface SPAM (harvestchoice.org, 2011)



Le modèle SPAM peut fournir des données en raster et des cartes vectorielles (téléchargeables en format ASCII ou Shapefile de ESRI). Aussi, de nombreux documents et articles, en anglais, concernant des enquêtes et des rapports de recensement sur les sujets liés à l’agriculture sont disponibles pour les utilisateurs.

²⁶ Blé, riz, maïs, orge, mil, sorgho, pomme de terre, patate douce et igname, manioc, banane plantain, soja, haricots, autres légumes secs, canne à sucre, betteraves, café, coton, autres fibres, arachides, autres cultures oléagineuses

3.2. Source de données

Cette section décrit les sources de données, le mode de traitement de données dans le modèle SPAM et à la fin, nous illustrons les résultats obtenus pour le cas de Madagascar

Le modèle SPAM ou modèle de répartition spatiale de la production est un modèle de gestion de base de données produit et développé par Harvest Choice. Le principe de base consiste à recueillir les données existantes (niveau national ou provincial) provenant de plusieurs sources (Figure 3) plus particulièrement de :

- LUCC de IIASA²⁷ (Land-Use and Cover Changes - International Institute for Applied Systems Analysis) : une branche d'IIASA qui se spécialise dans le domaine de l'utilisation de sol et de l'agriculture. LUCC a comme objectif à travers ses recherches, d'améliorer la compréhension de la dynamique des changements d'occupation et d'utilisation des sols à l'échelle globale.
- CGIAR²⁸ (Consultative Group on International Agricultural Research) : regroupement des organisations engagées dans le domaine de sécurité alimentaire. Ces organisations, au nombre de 15 dans le monde, ont comme objectif de produire et diffuser des connaissances, des technologies et des politiques de développement agricole.
IFPRI²⁹ (International Food Policy research Institute), qui pilote le macro-observatoire Harvest Choice, est une des membres de groupe CGIAR et ayant son siège en Amérique du Nord.
- FAO³⁰ (Food and Agriculture Organization of the United Nations) : une organisation intergouvernementale constituée par 191 États dans le monde. La FAO a travaillé avec l'Université de Kassel dans le projet Aquastat³¹ pour l'élaboration de la carte mondiale des zones irriguées.
- CIESN³² (Center for International Earth Science Information Network) : un centre de recherche de l'Université de Columbia aux États-Unis. Associé à l'observatoire

²⁷ <http://www.iiasa.ac.at/>

²⁸ <http://www.cgiar.org/>

²⁹ <http://www.ifpri.org/fr>

³⁰ <http://www.fao.org>

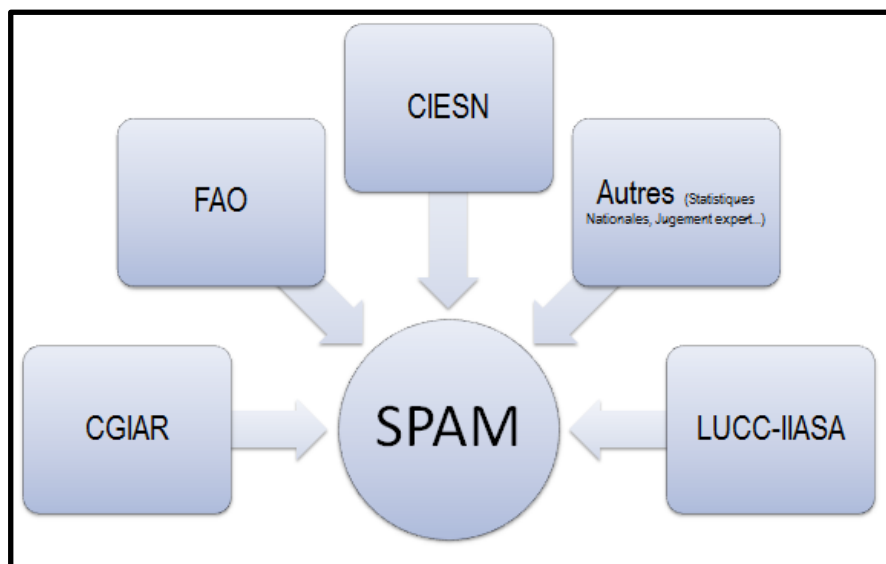
³¹ <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index20.stm>

³² <http://www.ciesin.org/>

de la terre Lamont-Doherty³³, les problèmes de recherche de CIESN sont liés aux interactions humaines avec l'environnement.

Outre les centres de recherche, le modèle SPAM puise ses sources dans les statistiques nationales fournies par chaque État membres de la FAO, et par le jugement des experts scientifiques. Les jugements des experts ont été utilisés pour aider les concepteurs dans leur choix éclairés. Selon le dictionnaire le Petit Robert, un expert est défini comme «*une personne choisie pour ses connaissances techniques et chargée de faire des examens, des constatations, des évaluations à propos d'un fait, d'un sujet précis*». L'opinion d'un expert peut provenir de plusieurs sources, [Thibaudeau, 1997] a mentionné que la fiabilité de l'énoncé de l'expert doit s'appuyer sur des faits qui sont des événements à caractère objectif.

Figure 3: Source de données SPAM



3.3. Agrégation des données

Les données à l'entrées du Modèle SPAM sont divisées en cinq catégories dont :

- Couverture terrestre incluant les données sur la superficie des terres cultivées – la taille de population – le relief du terrain (élévation)

³³ <https://www.ldeo.columbia.edu/>

- Statistique de production regroupant les données sur la surface de rendement de culture et la zone agro-écologique³⁴
- Système de production pratiqué pendant la période de forte ou faible pluie ainsi que la part de culture de subsistance
- Intensité de culture
- Variation des prix de culture en tenant compte différents facteurs comme l'emplacement du marché, les effectifs de population...

Le tableau 1 suivant indique les différents types de données et variables pris en compte par l'IFPRI lors de traitement de SPAM. Pour déterminer les données sur la couverture de sol par exemple, la variable utilisée sera la superficie des terres agricoles par pixel obtenue par des images satellites.

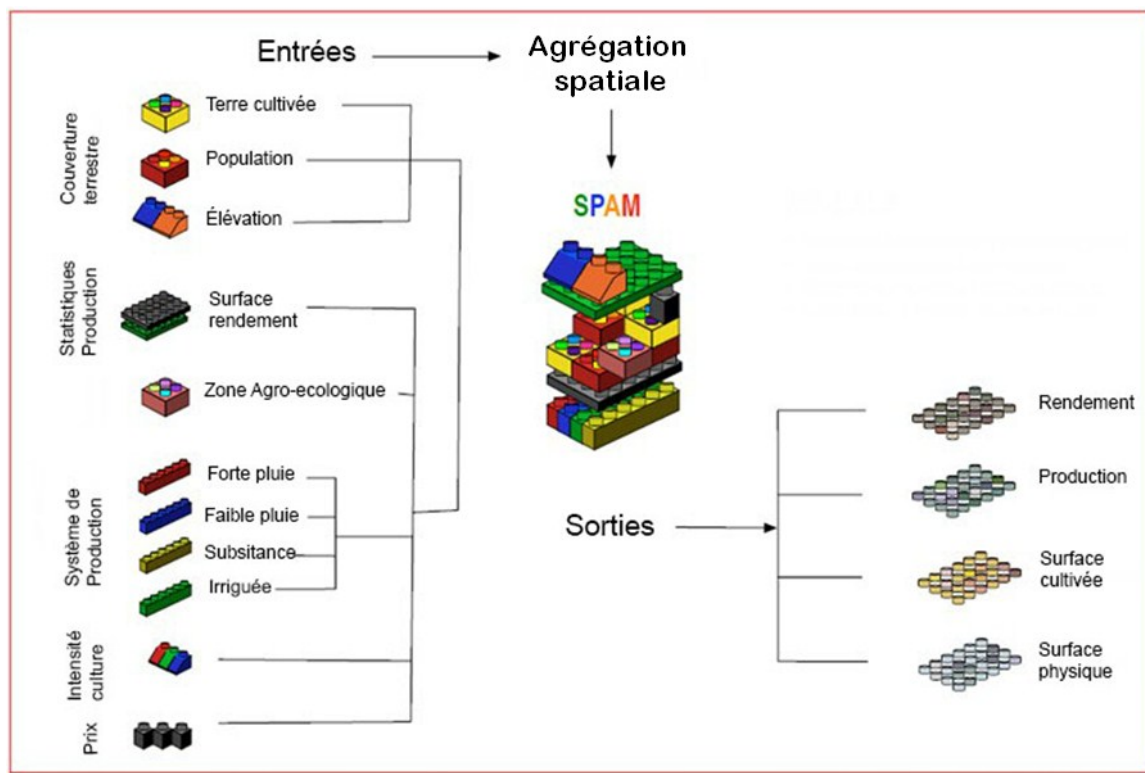
Tableau 1: Détails des données et sources (Wood-Sichra et You, 2009)

Type de données	Variable	Source de données
Couverture sol	Superficie des terres agricoles par pixel	Images satellites
Répartition culture	Culture par pixel	Centre CG et connaissances experts
Carte irrigation	Irrigation par pixel	Université de Kassel (Allemagne)
Adéquation culture	- Zone appropriée par pixel par culture	LUCC d'IIASA
	- Rendement potentiel par pixel par culture	
	- Facteur multiculture	
	- Facteur jachère	
Statistique culture	- Superficie récoltée par culture	Statistiques nationales
	- Rendement culture	
	- Part Superficie irriguée par culture	Jugement expert
	- Part intrants pour forte pluie par région	
	- Part intrants pour faible pluie par région	Calcul
	- Intensité culture pendant la période de forte, moyenne, faible pluie	Jugement expert
	- Prix de référence par culture	Jugement expert
	- Terre arable	Données FAO
	- Terre irriguée	
Variation prix culture	Densité de population urbaine et rurale en tenant compte de la variation des prix due à l'emplacement du marché, densité population...	CIESIN (GRUMP) – population 2000
Unité administrative	Limites des unités administratives aux niveaux 0,1,2 ou plus	Différentes sources, ESRI

³⁴ Les données sur les zones Agro-écologique permettent d'évaluer le potentiel de culture en utilisant des connaissances experts avec diverses hypothèses dans des conditions pluviales et irriguées. Source : <http://www.fao.org/nr/gaez/fr/>

Ces données à l'entrée sont agrégées spatialement à l'aide de logiciel Visual FoxPro³⁵ et GAMS³⁶ pour faire ressortir des résultats comme le Rendement de la culture – la quantité de la Production – la surface cultivée et la surface physique. La Figure 4 suivante illustre le processus général du SPAM

Figure 4: Processus SPAM (*mapspam.info, 2011*)



Concernant l'échelle spatiale, le modèle SPAM respecte la division administrative des pays et la codification de chaque pays suit celle de la FAO. Les données sont agrégées au premier et au deuxième niveau de division administrative d'un pays. Le premier niveau (Niveau 0), c'est la région définie par la FAO – le deuxième niveau (Niveau 1) indique le pays et – le troisième (Niveau 2) représente la première division nationale. Pour le cas de Madagascar, la première division nationale est la région³⁷.

Par exemple :

Niveau 0 : Afrique de l'Est et Central

³⁵ Un langage de programmation et de système de base de données vendu et supporté par Microsoft
<http://msdn.microsoft.com/en-us/vfoxpro/bb190225.aspx>

³⁶ General algebraic Modeling System : logiciel de modélisation pour la programmation mathématique et d'optimisation
<http://www.gams.com/>

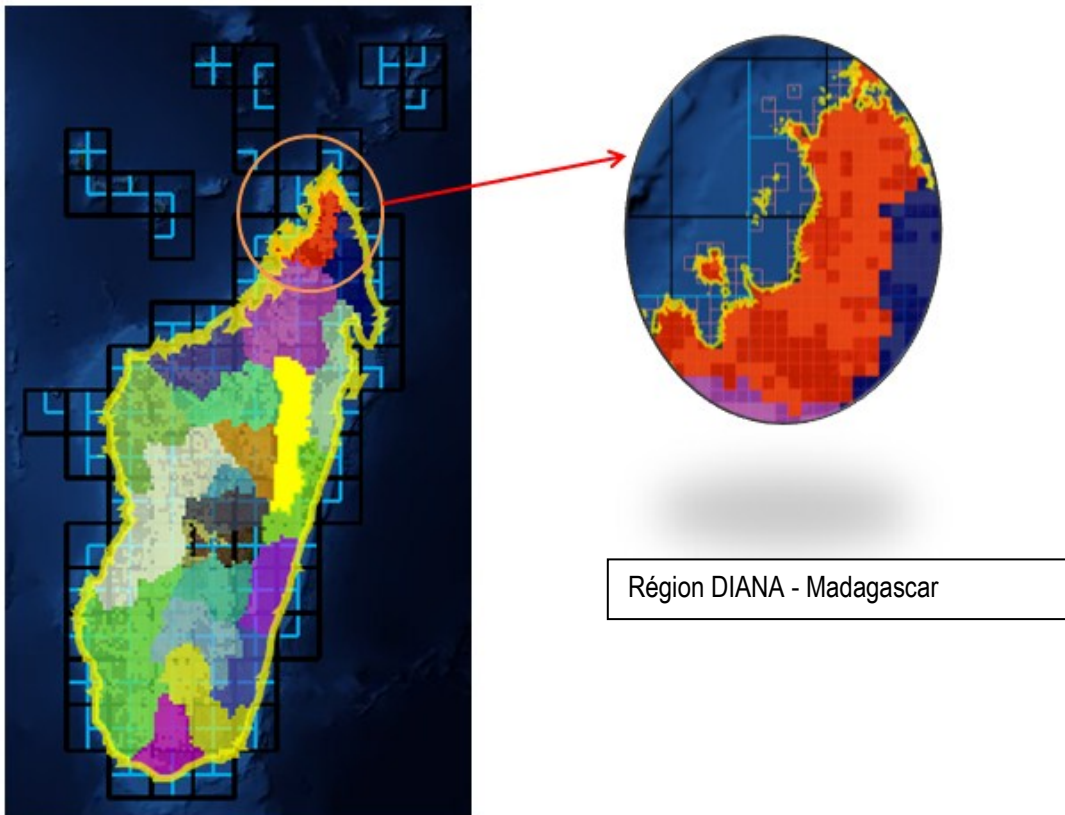
³⁷ La structure territoriale de Madagascar sera dans le chapitre suivante (figure 21)

Niveau 1 : Madagascar
Niveau 2 : Région DIANA

La répartition des zones de production agricole repose sur une base pixel pour la représentation cartographique. Chaque pixel a une taille de 5x5 degrés minutes (environ 10x10 km à l'équateur). La Figure 5 suivante montre les grilles de la région DIANA.

Notons qu'au niveau de la grille, les valeurs des cellules représentent le code numérique qui identifie le pays. Le lien entre l'identifiant et le nom du pays peut être effectué via une base de données d'accès ou avec un fichier texte. Les grilles de pays ont été créées en convertissant la version GADM³⁸(Global Administrative area). Le système de référence utilisé dans SPAM est en latitude/longitude avec un datum de WGS84. Les unités spatiales et la résolution des cellules sont exprimées en degrés.

Figure 5: Grille de la région DIANA (gadm.org, 2011)



³⁸ Base de données spatiales pour la localisation des zones administratives du monde <http://gadm.org/>

L'exemple ci-dessous illustre le résultat du processus SPAM affiché sur le Web. La carte de la figure 6 montre la surface cultivée dans le monde et le tableau 2 donne un aperçu des données sur les surfaces cultivées avec les différents systèmes³⁹ de production dans la région DIANA. Notons que les détails des données sur les régions sont téléchargeables sous format .csv (Tableau 3).

Figure 6: Carte SPAM (mapspam.info/data, 2011)

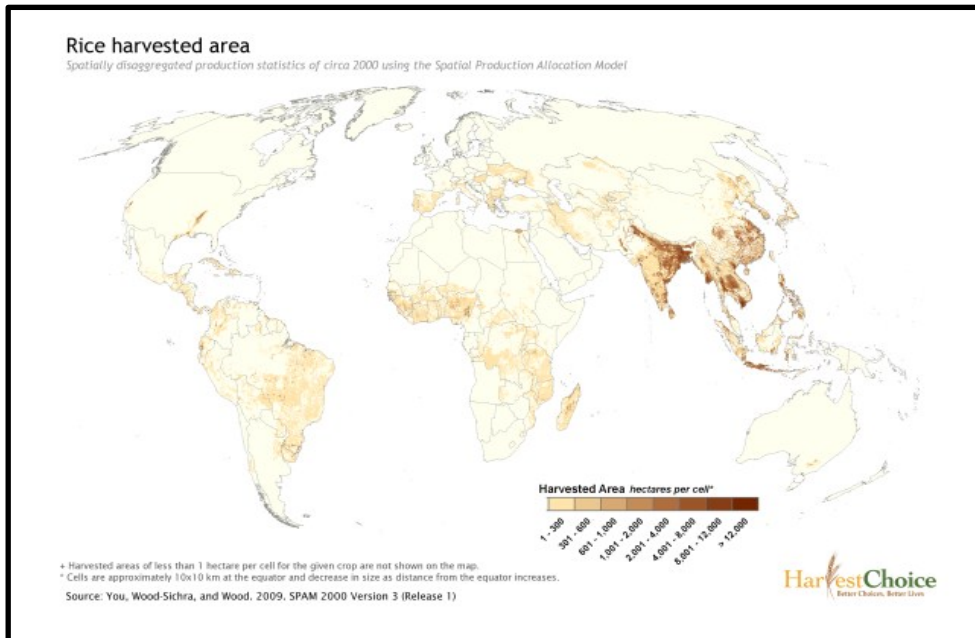
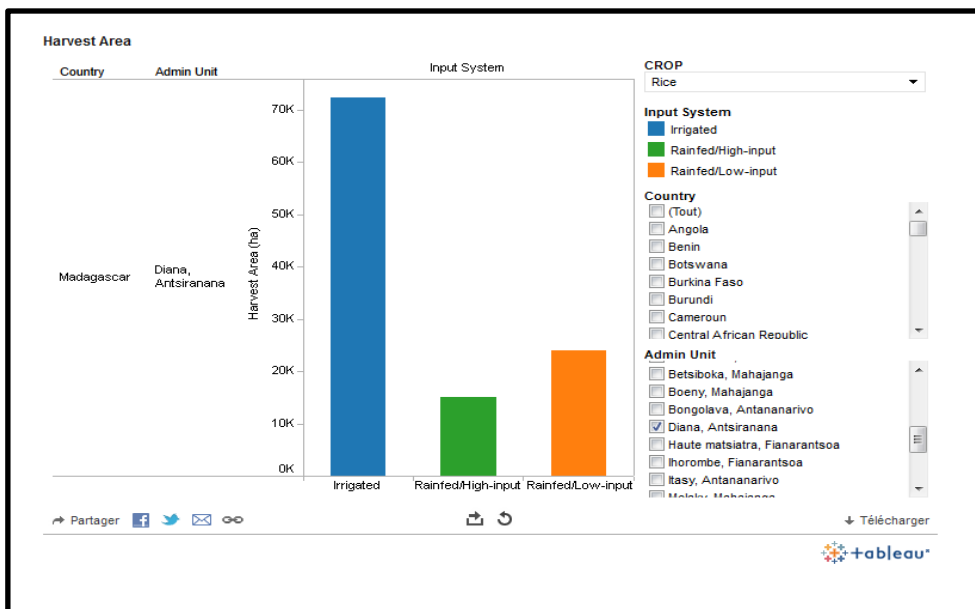


Tableau 2: Statistique SPAM (mapspam.info/data, 2011)



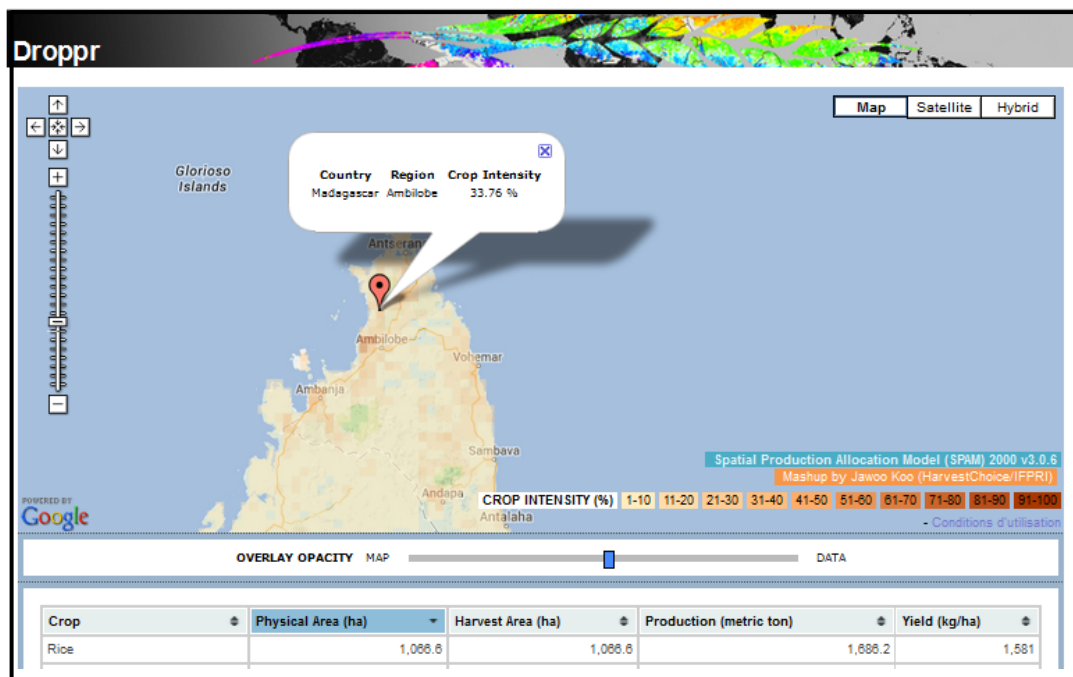
³⁹ Forte pluie, faible pluie, subsistance, irriguée

Tableau 3: Extrait du résultat Tableau Statistique en format .dbf (mapspam.info/data, 2011)

RICE_I_H	CELL5M	ISO3	subNatUnit	AEZ5_CLAS	FS_NAME	LAT	LNG	AREA_COOKED	AREA_TOTAL
189.1	5290430	MDG	Diana	Sub-Humid	,	-12.04167	49.20833	5271.0	8397.0
315.0	5290431	MDG	Diana	Sub-Humid	,	-12.04167	49.29167	7300.0	8397.0

Outre les deux représentations, Harvest Choice a développé l'outil appelé «Droppr». C'est une application mashup⁴⁰ (ou application composite) liés à Google Maps. Le principe consiste à obtenir le tableau récapitulatif des quatre variables⁴¹ (Figure 7) de SPAM pour les 20 cultures en marquant un point sur une région. La carte se superpose à l'intensité des 20 cultures dans chaque pixel, qui représente le pourcentage de la superficie physiquement couverte par les cultures modélisées par SPAM.

Figure 7 : Mashup Droppr (harvestchoice.org, 2011)



3.4. Traitement des données d'entrées

Cette section rend compte du travail de retro-ingénierie du processus SPAM. Notre contribution consiste en particulier à décrire le processus dans le cas de la région DIANA.

⁴⁰ Le mashup (ou application composite) est un type d'intégration des données. En informatique, ce terme fait référence à des applications Web qui sont construites par «intégration» en ligne de plusieurs sources hétérogènes de données. Ces sources peuvent être des liens sur des services Web, des cartes disponibles à partir d'API comme celle de Google map, Amazon, eBay ou encore des images (Google Earth ou Bing Map).

⁴¹ Surface cultivée – Surface physique – Production – Rendement

Pour ce faire, nous avons d'abord analysé le fonctionnement de *Workflow* de SPAM (cf. Annexe 2) de manière à proposer un autre processus, inspiré de ce Workflow, adapté dans notre cas d'étude.

Les données d'entrées font référence ici aux données à entrer dans le processus SPAM. Le traitement des données se déroule en trois phases :

Phase A : Conversion et préparation des données

Phase B : Traitement des données

Phase C : Agrégation des données

Phase D : Optimisation des données

3.4.1. Conversion et préparation des données

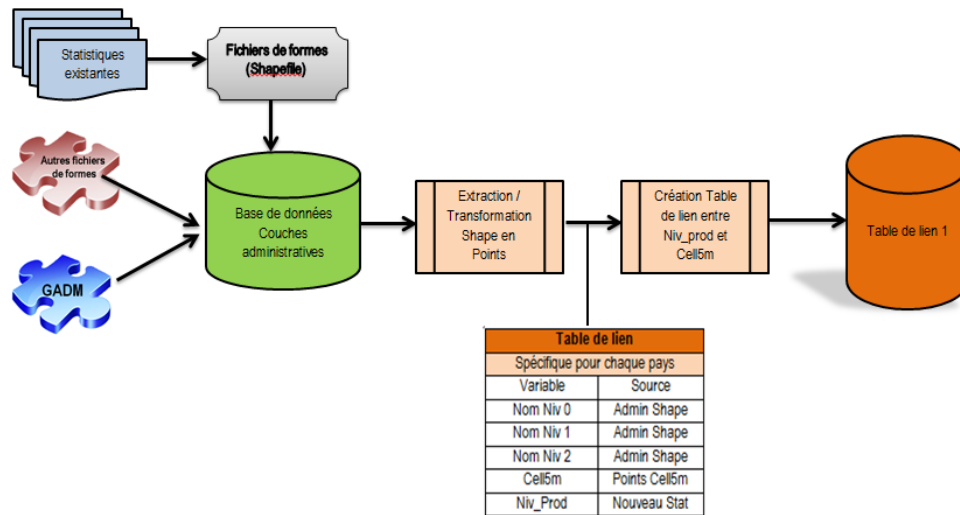
Comme le modèle SPAM utilise plusieurs données de sources différentes, la préparation des données est une des étapes importantes dans le modèle. Cette action fait référence aux transformations effectuées à une donnée pour pouvoir l'intégrer dans d'autres données. Les données du modèle SPAM sont divisées en deux parties : la partie cartographique et la partie statistique.

Données cartographiques

Toutes les données sources sont stockées dans une couche de bases de données administratives. Les données qui contiennent de fichiers de forme⁴² SIG (shapefile) vont être fusionnées avec les fichiers préexistants ou nouveaux issus de diverses sources comme le GADM par exemple. Les correspondances entre les zones géographiques référées par les données et les fichiers shapefile sont obtenues avec un processus de traitement (intersection ou extraction des données). Les résultats sont ensuite déposés dans une table de lien, spécifique pour chaque pays, sur 5 niveaux d'agrégation : niveau 0 (région mondiale) – niveau 1 (pays) – niveau 2 (subdivision pays) – cellule 5m – Production. Une autre table de lien entre les variables niveau de production (*Niv_Prod*) et la cellule 5m permet de valider les données par rapport à la distribution spatiale des données statistiques (Figure 8).

⁴² Selon ESRI : «un fichier de formes constitue un format non topologique simple permettant de stocker les informations relative à l'emplacement géométrique et aux attributs des entités géographiques...»

Figure 8: Données cartographiques (Conception M-D Randrianarivelo inspiré de Workflow de SPAM)

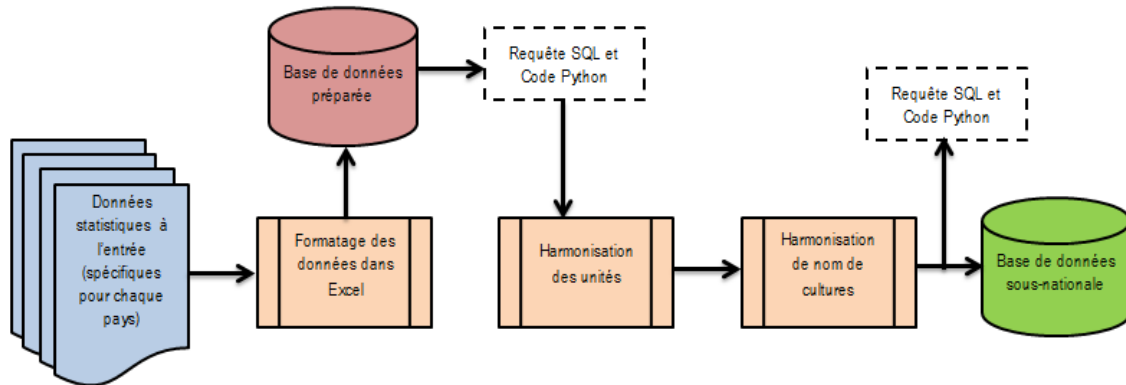


Données statistiques

Concernant les données statistiques, elles seront formatées manuellement dans des fichiers Excel. Cette mise en forme des fichiers consiste à la vérification des noms de champs et de types de données par exemple. Par la suite, les données vérifiées sont chargées, avec des requêtes SQL, dans une base de données. Le dictionnaire de correspondance entre les données primaires et les données préparées a été élaboré avec le code Python⁴³ avant d'effectuer le traitement sur l'uniformisation des unités de mesure des productions (conversion des unités en Kg ou en Ha par exemple). Une fois les unités sous les mêmes formats, vient ensuite l'harmonisation des noms de cultures. Une liste des cultures avec les caractéristiques standards est déjà disponible pour servir de guide aux concepteurs. Le résultat final est transféré dans la base de données sous-nationale (région dans le cas de Madagascar). La Figure 9 suivante illustre les différentes étapes de traitement énoncées ci-haut.

⁴³ Python est un langage de programmation orientée objet pour les scripts et le développement rapide d'applications dans de nombreux domaines. <http://www.python.org/>

Figure 9: Données statistiques (Conception M-D Randrianarivelo inspiré de Workflow de SPAM)

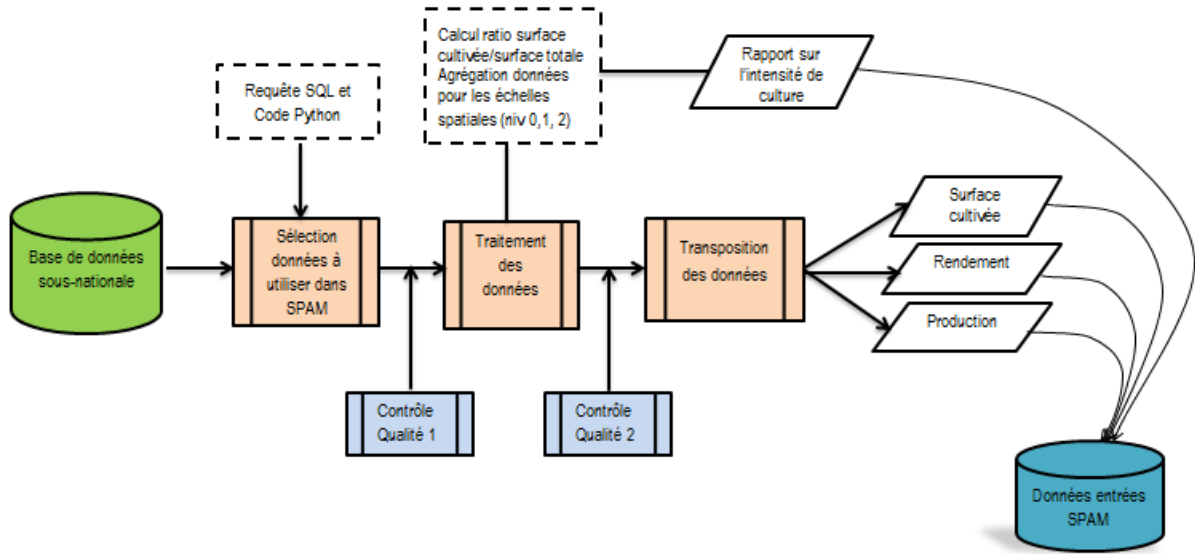


3.4.2. Traitement des données

La phase de traitement des données (Figure 10) consiste à sélectionner les données à utiliser et à la mise en cohérence des données ainsi que l'intégration des données préliminaires (base de données sub-nationales).

La sélection des données consiste à interroger par date, source et variable, avec SQL, les données à utiliser dans SPAM avant que le processus calcule le rapport entre la surface cultivée et la surface totale. Le résultat sera reformaté dans une table de données. Ce reformatage permet de convertir et d'uniformiser les unités de mesure dans les données. Avant de transposer le résultat dans une autre table de données, le processus effectue l'agrégation des données pour chaque échelle spatiale (niveau 0, 1 et 2). Notons qu'après chaque opération, un contrôle qualité est prévu. Par exemple, après la sélection des données à utiliser dans SPAM, le contrôle qualité consiste à vérifier la cohérence entre les données du concepteur et les données spatiales en marquant les pixels sans le variable *niv_prod* et vice-versa. Le contrôle qualité après transposition des données concerne à la vérification des valeurs maximales de rendements. Le résultat final de cette phase sera transféré ensuite dans le système SPAM pour servir de données d'entrée dans le processus.

Figure 10: Traitements des données (Conception M-D Randrianarivelo inspiré de Workflow de SPAM)



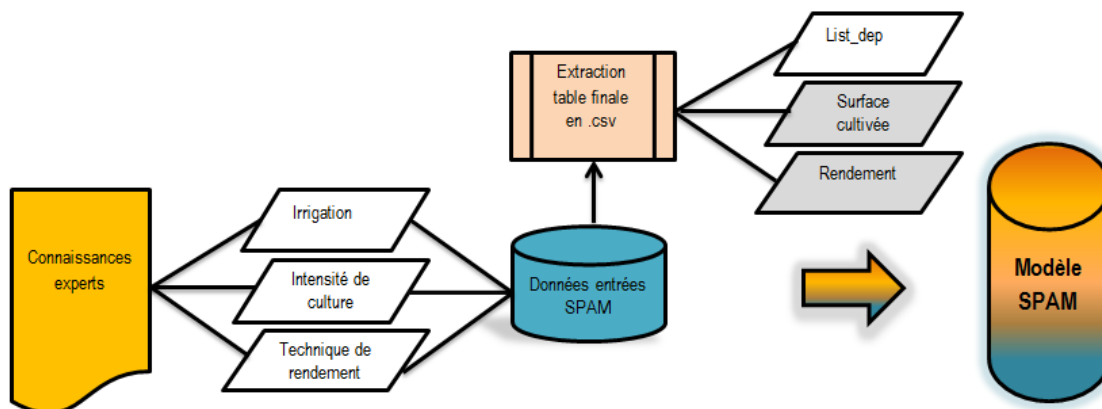
3.4.3. Agrégation des données

Cette phase concerne l'intégration des données issues de Données d'entrée SPAM (Figure 11) et les connaissances experts. Ces connaissances concernent les données résultant des recherches scientifiques sur les cultures agricoles et incluent des rapports de productions maximales ou minimales, des études sur les irrigations, intensités de cultures, rendement. Elles seront combinées ensuite avec les données statistiques réelles pour faire ressortir les données sur la liste de département⁴⁴, la zone récoltée et les rendements sous format .csv⁴⁵.

⁴⁴ Cette liste contient la liste de tous les pays et leurs subdivisions avec des codes, des drapeaux etc... des informations sur chaque pays

⁴⁵ CSV=Comma-separated values : Format informatique ouvert représentant des données tabulaires sous forme de valeurs séparées par des virgules (source wikipédia)

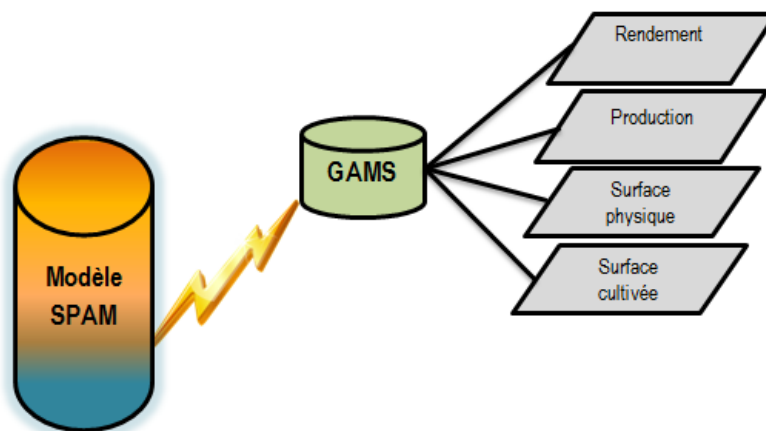
Figure 11: Agrégation des données (Conception M-D Randrianarivelo inspiré de Workflow de SPAM)



3.4.4. Optimisation des données

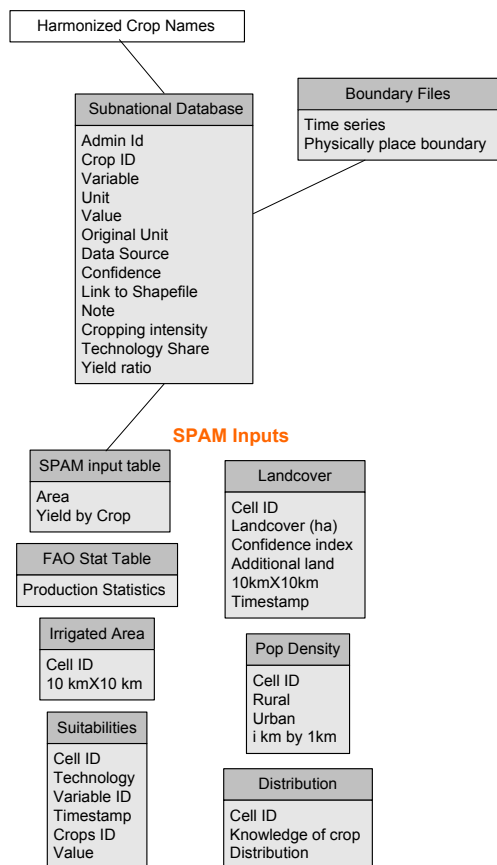
Une fois les données d'entrée dans le modèle SPAM, l'étape suivante consiste à appliquer les algorithmes et à utiliser le logiciel GAMS (Figure 12) permettant la distribution spatiale de la production. L'opération va effectuer la distribution de la culture agricole par zone de 5x5 degrés minutes ou 10x10km (pixels). Ainsi, une désagrégation et une réagrégation des données se feront dans un autre espace géographique, limité par des frontières nationales ou régionales, où il existe des statistiques publiées. Les résultats obtenus à la fin du processus seront ajustés pour correspondre aux valeurs moyennes de la FAO sur 3 années.

Figure 12: Optimisation des données (Conception M-D Randrianarivelo inspiré de Workflow de SPAM)



Ainsi, le paquetage regroupe des informations sur les cultures agricoles par rapport aux unités administratives et différents types de cultures agricoles ainsi que les rendements, l'intensité de culture et les liens avec l'imagerie au sol.

Figure 14 : Base de données nationales (Wood-Sichra et You, 2009)

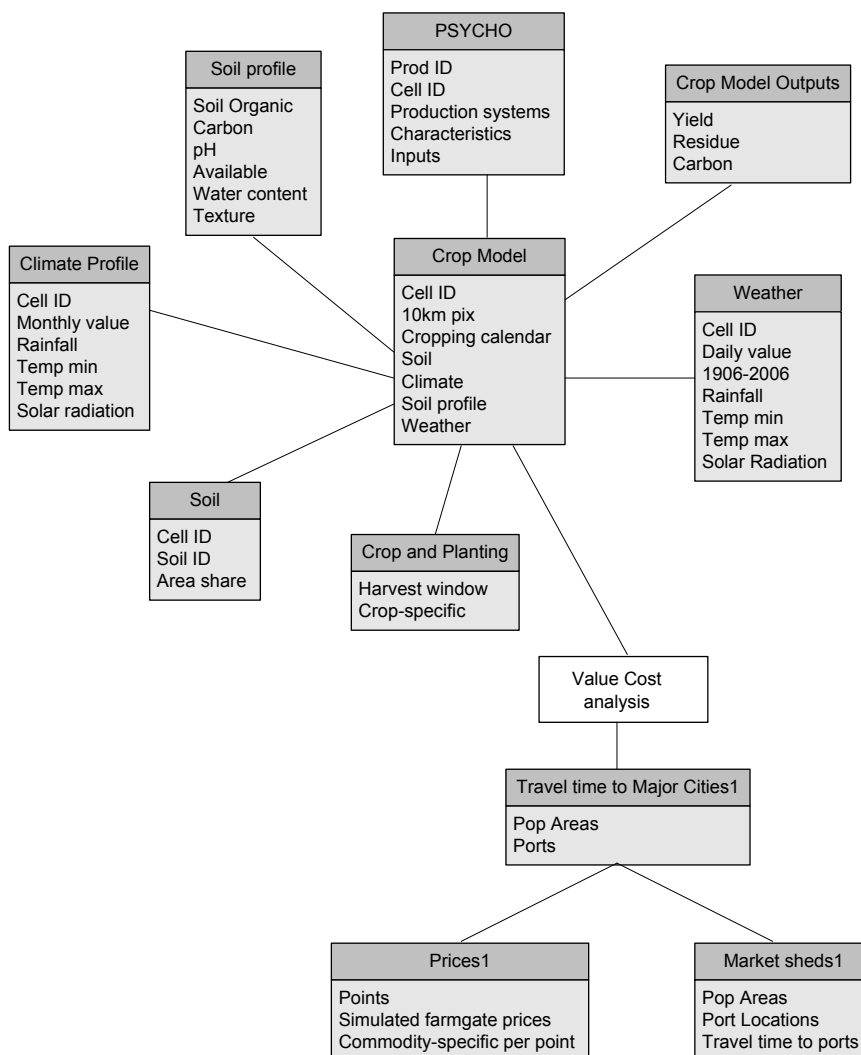


Paquetage : Base de données sur les modèles de cultures

Ce paquetage (Figure 15) inclut le modèle de culture par cellule de 10x10 km avec des informations sur les facteurs susceptibles d'intervenir dans le processus de culture⁴⁶. Ces facteurs peuvent être les caractéristiques de sol – le climat – les données météorologiques – les systèmes de production et le coût en lien avec le temps de transport vers les villes importantes (temps de voyage, location silo...)

⁴⁶ Ou dans l'obtention de rendement de culture

Figure 15: Base de données sur le modèle de culture (Wood-Sichra et You, 2009)

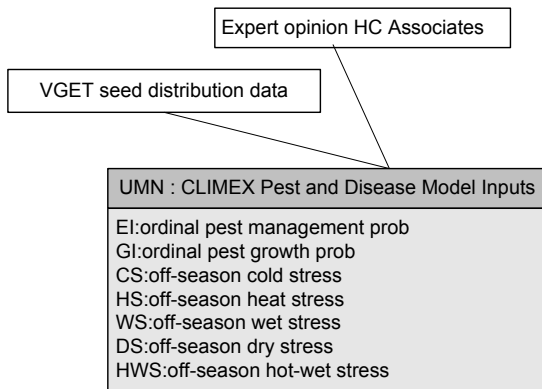


Paquetage : Base de données sur les maladies de cultures

Ces bases de données (Figure 16) regroupent les différents résultats d'étude sur les ravageurs⁴⁷ et les maladies des cultures en lien avec la distribution des semences et des données experts. Ce facteur devient de plus en plus important car les pays en développement sont les plus vulnérables à l'évolution de ces fléaux [Reckhaus, 2011]

⁴⁷ Les insectes par exemples

Figure 16: Base de données sur les maladies de culture (Wood-Sichra et You, 2009)



Paquetage : Données de sorties SPAM

Cette base de données permet juste d'agréger toutes les données (Figure 17)

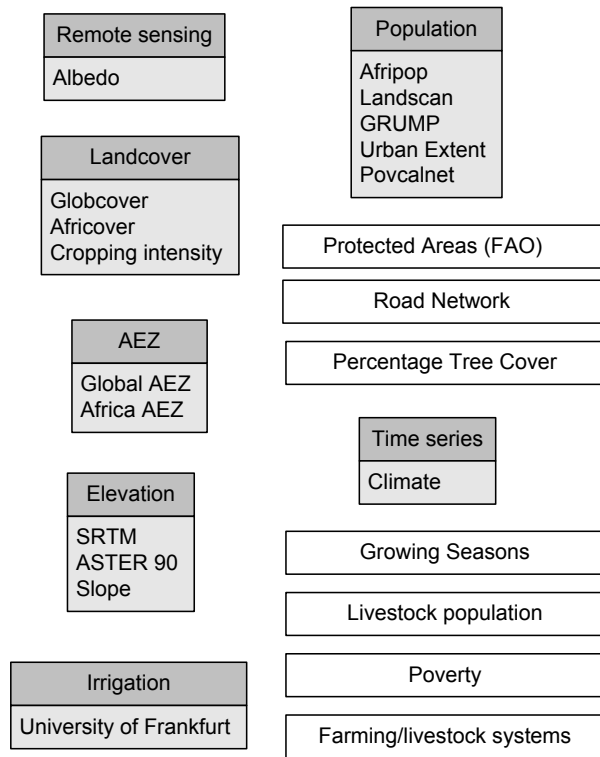
Figure 17: Données sorties SPAM (Wood-Sichra et You, 2009)

SPAM OUTPUTS
Cell ID
Admin ID
Crop ID
Technology
Value
Runtime Date

Paquetage : Jeux de données géographiques

Les jeux de données géographiques (Figure 18) regroupent les données sur l'occupation du sol qui se réfère aux caractéristiques biophysiques de la surface de la terre. Ces caractéristiques peuvent être détectées directement à partir des images aériennes ou satellites. Ainsi, les jeux de données regroupent les données de télédétection – Couverture terrestre – Zones agro-écologiques – l'élévation du terrain – irrigation – Population – Zones protégées – Réseau routier – Couverture forestière – Indice de pauvreté ...

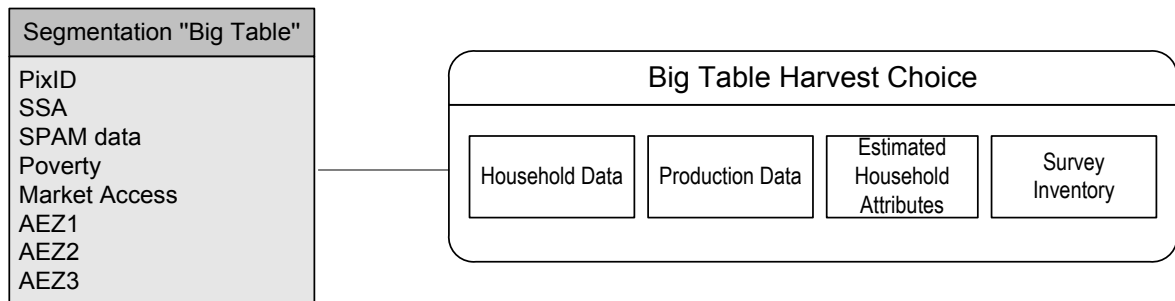
Figure 18: Jeu de données géographiques (Wood-Sichra et You, 2009)



Paquetage : Grande table et Tables segmentées de Harvest Choice

La grande table de Harvest Choice (Figure 19) stocke toutes les données brutes issues des différentes enquêtes ou statistiques nationales.

Figure 19: Grande Table et Tables segmentées de HC (Wood-Sichra et You, 2009)



3.6. Avantages et Limites du processus SPAM

Le point fort de ce modèle concerne l'utilisation des données plus grossières⁴⁸ afin de cartographier une répartition détaillée des productions agricoles. Aussi, SPAM tient compte de l'intégration de plusieurs sources d'information (spécifiques ou globales) pour enrichir ses bases de données. En outre, l'utilisation du SIG⁴⁹ dans l'analyse des modes de production permet de comprendre l'influence de la géographie sur l'agriculture afin que les décideurs puissent choisir un plan approprié en fonction des caractéristiques de la région. Bien que l'interface sur le web est facile à manipuler, la version de SPAM n'est pas équilibrée c'est-à-dire qu'il n'y a pas de fréquence de mise à jour fixe jusqu'à date, le processus ne cesse d'évoluer depuis 2011, début de ce mémoire. Pour pallier à cet inconvénient, l'équipe de *Harvest Choice* a créé récemment un calendrier dans *timeglider*⁵⁰ qui permet de suivre l'historique de l'évolution du modèle. Au niveau de l'interopérabilité des données, en suivant le Workflow⁵¹ de SPAM, nous avons constaté diverses manipulations manuelles des données surtout pour la mise en forme de données.

Le Tableau 4 suivant présente une évaluation du macro-observatoire de *Harvest Choice* avec les données SPAM. Basé sur les critères⁵² de Rodriguez Pabon, [2005], le tableau contient trois zones regroupant des critères spécifiques:

Zone 1 ou zone de l'efficience incluant les critères sur la qualité de l'information – la qualité du système – la qualité de service et la maintenance. Cette zone a comme objectifs d'évaluer les données géographiques tant sur la qualité au niveau de l'information et au niveau du système que sur la disponibilité et accessibilité des données.

Zone 2 ou zone de l'efficacité regroupant les résultats sur le plan technique- financier – organisationnel – politique – social et humain. Cette zone porte sur la distribution et l'utilisation efficaces des ressources techniques, financières et organisationnelles.

⁴⁸ Plus précisément «données globales»

⁴⁹ Avec MapSPAM

⁵⁰ Une application permettant de créer un calendrier interactif selon les données. Basé sur le Web, elle permet de créer et de partager l'historique et la planification d'un projet (timeglider.com)

⁵¹ En date du 2011, Cf. Annexe 2

⁵² Cf. Annexe 1 pour les critères complets dans sa thèse portant sur l'évaluation des informations géospatiales

Zone 3 ou zone de compréhension au niveau politique – social et humain. L'objectif de cette zone consiste à garantir l'utilité de l'information géographique à travers sa démocratisation.

Aussi, pour chaque critère, il existe des indicateurs permettant d'effectuer l'évaluation des données. Par exemple, au niveau de la qualité de l'information, nous avons les trois premiers critères remplis pour *Harvest choice*. Il s'agit de la pertinence – l'opportunité et la disponibilité des données. L'indicateur de pertinence est de savoir si les données sont appropriées pour atteindre le but de l'utilisateur. En ce qui concerne l'opportunité, l'indicateur utilisé est le temps (ex. nombre de jours) d'attente pour obtenir les données. Enfin l'indicateur pour mesurer la disponibilité des données est le degré de difficulté pour trouver les données. Lors de cette évaluation, il faut garder en tête que l'information est destinée aux utilisateurs experts et non experts. Ainsi, au niveau de l'accessibilité, le critère est moyennement rempli pour *Harvest-Choice* vu qu'il faut s'identifier ou s'enregistrer sur le site pour télécharger les données, action un peu plus difficile pour les non experts.

Les détails de chaque critère avec leurs indicateurs et les règles à appliquer se trouvent à l'annexe 1 de ce document.

Dans le tableau 4, nous avons utilisé des codes de couleur pour désigner si les critères sont remplis (jaune), moyennement remplis (vert), non remplis (rouge). Et si les critères ne s'appliquent pas au système ou les données ne sont pas disponibles, nous avons utilisés la couleur (bleu).

Tableau 4: Évaluation Infrastructure de données spatiales (Inspiré de Rodriguez Pabon, 2005)

Légende

	Critères remplis
	Critères moyennement remplis
	Critères non remplis
	Ne s'applique pas ou pas de données disponibles

Tableau 5: Évaluation Infrastructure de données spatiales (Inspiré de Rodriguez Pabon, 2005)

ZONE	CRITÈRES	HARVEST CHOICE
ZONE DE L'EFFICIENCE	Qualité de l'information	
	Pertinence	Les données sont appropriées pour atteindre les buts de l'utilisateur
	Opportunité	Les données sont disponibles de suite
	Disponibilité	Faciles à trouver
	Accessibilité	Données Gratuites mais il faut s'identifier pour le téléchargement
	Utilisabilité	Absence de type de manuels documentant les données
	Interopérabilité	Difficile à ouvrir car format .dbf ou ascii avec les données de tous les pays. Pas de fonction de filtrage
	Couverture	Données pour le continent Africain
	Complexité	Demande un effort moyen pour la compréhension des données
	Personnalisation	Pas trop de choix surtout formats fichiers. Carte un peu flou
	Fiabilité (interne)	Précis et suit la grille de GADM
	Mise à jour	Non informé - Processus en train de commencer
	Qualité du système	
	Disponibilité	Disponible et facile à chercher sur les moteurs de recherches
	Accessibilité	Il faut un accès Internet pour obtenir les données
	Utilisabilité	Interface facile à comprendre mais basique
	Facilité d'utilisation	Système difficile à comprendre
	Utilité (performance)	Toutes les données annoncées sont disponibles
	Vitesse	Temps de récupération des pages qui dépend de la vitesse de connexion internet

ZONE	CRITÈRES	HARVEST CHOICE
	Adaptabilité	Pas conçu pour développer une application
	Fiabilité	Système fiable
	Qualité du service	
	Disponibilité	Une personne qui s'occupe du support en ligne
	Rassurance	Personne-ressource à l'écoute des utilisateurs
	Empathie	Personne-ressource disponible
	Maintenance	N/A
ZONE DE L'EFFICACITÉ	Résultats sur le plan technique	
	Popularité	IDG récent, commence à être connu
	Intention d'utilisation	N/A
	Acceptation	N/A
	Utilisation effective	N/A
	Jouissance de l'utilisateur	Durée longue de visite car l'hyperlien s'ouvre dans la même fenêtre
	Satisfaction de l'utilisateur	N/A
	Attachement de l'utilisateur	Données officielles de bailleurs de fonds
	Confiance de l'utilisateur	Outil d'aide à la décision mais au niveau global. Les données ne sont pas conçues au niveau local
	Résultat sur le plan financier	
	Coûts et bénéfices	N/A
	Coûts évités	Données gratuites
	Expansion du marché	N/A
	Ventes additionnelles	N/A
	Intelligence économiques	N/A
	Résultat sur le plan organisationnel	

ZONE	CRITÈRES	HARVEST CHOICE
	Organisme rectrice	N/A
	Politiques de gestion	N/A
	Rôles et responsabilités	N/A
	Mieux connaître la politique et le lobbying	N/A
	Appui politique	N/A
	Partage de l'information	N/A
	Réduction du chevauchement des efforts	N/A
	Relations inter organisationnelles	N/A
ZONE DE COMPRÉHENSION	Résultat sur le plan politique	
	Scénario démocratique	N/A
	Vigilance des décisions	N/A
	Appropriation de l'IDG	N/A
	Prise de décision éclairée	N/A
	Image de l'état	N/A
	Résultat sur le plan social	
	Augmentation des connaissances collectives	N/A
	Synergie	N/A
	Unité sociale	N/A
	Valeur sociale d'usage	N/A
	Résultat sur le plan humain	
	Mieux-être humain	N/A
	Qualité de vie	N/A

3.7. Conclusion

Le processus SPAM ne cessent d'évoluer depuis sa création en 2009. L'évaluation effectuée en 2012 (tableau 4) relève quelques critères non respectés pour une bonne marche d'une macro observatoire. Au niveau de critère d'utilisabilité par exemple, SPAM ne contient pas de manuels permettant de se documenter sur les données, raison pour laquelle nous avons été obligés d'effectuer une rétro-ingénierie pour comprendre le processus. Aussi, malgré le fait que les données sont disponibles et gratuites, il est laborieux de les utiliser avec son format de sortie en dbf⁵³, format qui n'est pas très familier auprès des utilisateurs non-experts. Enfin, le système est difficile à comprendre et la carte affichée comme résultat du processus est presque illisible, cela est dû au volume des informations à afficher. Comme SPAM est en cours de développement, il n'existe pas encore de résultat tangible au niveau de plan organisationnel – politique social et humain, c'est pour cette raison que la zone de compréhension (zone 3) ne s'applique pas encore dans notre tableau d'évaluation.

⁵³Le fichier .dbf ou database file est un format de données utilisé spécifiquement par le logiciel de base de données dbase ou foxpro.

Chapitre IV : Savoir Local à Madagascar

4.1. Introduction

Cette section fait état d'analyse des documents issus de l'approche ZADA. Ces documents constituent les éléments permettant l'élaboration du (a) Schéma d'aménagement Régional du territoire (SRAT) et (b) Schéma d'aménagement Intercommunal (SAIC). Le Schéma d'aménagement est un des outils qui vise à orienter et guider les actions de développement à l'échelle régionale (pour le SRAT) ou intercommunal (pour le SAIC). Il prend en compte en même temps les objectifs tant nationaux⁵⁴ que communaux⁵⁵.

Dans ce chapitre, nous allons d'abord donner un aperçu du milieu où se déroule notre zone d'étude (Pays – Région – Intercommunal) ainsi que le contexte de chaque projet (SRAT-SAIC). Ensuite, nous décrivons la méthode ZADA, une méthode d'approche participative élaboré par le Groupe de recherche CIRAD. Enfin, nous allons analyser les avantages et les limites de cette méthode.

Notre degré d'implication dans le cas de SRAT se résume à l'analyse et à l'exploitation des documents fournis par notre contact⁵⁶ à Madagascar. Dans le cas du SAIC en revanche, nous avons activement participé à l'élaboration même de ce schéma, à travers notre mission sur le terrain. Ceci explique que ce chapitre soit axé davantage sur le cas de SAIC, notamment sur la méthode ZADA.

4.2. Portrait du milieu

Madagascar

Située dans l'Océan Indien, entre les 43° et 51° de longitude Est et le 12° et 26° de latitude Sud, Madagascar est séparée de l'Afrique par le Canal de Mozambique. Distante de la côte africaine par quelque 400 km, la «Grande Île» s'étend sur 1570 km du Nord au Sud et 565 km d'Est en Ouest. De par sa superficie, d'environ 587 295 km², elle est la 4^{ème} plus grande île du monde après le Groenland, la Nouvelle Guinée et Bornéo.

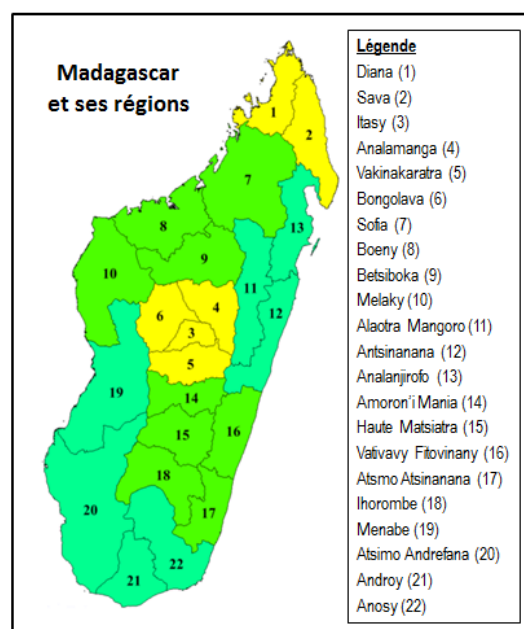
⁵⁴ Définis dans le Schéma National d'aménagement du territoire (SNAT)

⁵⁵ Définis dans le Plan Communal de Développement (PCD)

⁵⁶ Bureau d'étude Iktus

Avec 80% d'agriculteurs, l'île fait partie des pays désormais les plus pauvres dans le monde⁵⁷. La sécurité alimentaire de sa population reste un problème d'actualité comme dans d'autres pays en développement. Malgré les aides accordées par de nombreux bailleurs de fonds internationaux, ceux-ci n'ont pu résoudre le problème de pauvreté auquel fait face la population dû à la politique stratégique de développement du pays. Madagascar regorge de ressources naturelles mais la mauvaise gestion de ces ressources constitue une des raisons de la non-réussite du

Figure 20: Carte de Madagascar (FTM Madagascar)



développement de la grande île. Le gouvernement malgache tente actuellement d'augmenter la contribution du secteur minier au PIB et en faire ces ressources minérales un vecteur essentiel de développement économique. Raison de ces deux projets auxquels nous participons dans cette recherche.

✚ Structure territoriale de Madagascar

Madagascar a connu plusieurs formes de structure territoriale depuis son indépendance en 1960. L'histoire politique a grandement façonné la physionomie de l'organisation administrative de la grande île. Chaque étape historique a apporté son lot de construction et réformes suivant les intérêts et les préoccupations des gouvernements successifs. Actuellement, il existe quatre niveaux de subdivision : région – district – commune – fokontany. La région, le district et la commune forment les collectivités territoriales décentralisées⁵⁸ (CTD). Chaque collectivité a son rôle respectif : la région est la collectivité territoriale de niveau stratégique. Elle est le garant de l'élaboration de la politique

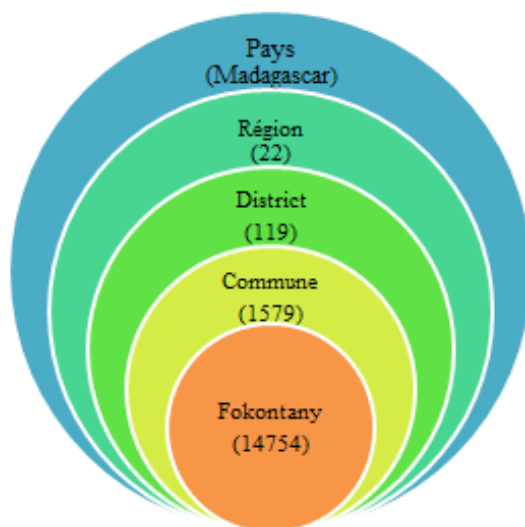
⁵⁷ <http://donnees.banquemondiale.org/pays/madagascar> (2012)

⁵⁸ Loi n° 94-001 du 26 avril 1995 fixant le nombre, la délimitation, la dénomination et les chefs-lieux des Collectivités territoriales décentralisées avec amendements (J.O. n° 2304 du 05.06.95, p. 1214) et loi n° 2004-001 du 17 juin 2004 relative aux régions (JO n°2915 du 12.07.04, p.2556)

d'aménagement du territoire et de la planification régionale. Quant au district, une collectivité territoriale de niveau intermédiaire, elle assure la coordination, le contrôle et le suivi des activités des services déconcentrés⁵⁹ de l'État implantés dans les communes. La commune considérée comme collectivité territoriale de base, a pour fonction principale de répondre aux aspirations et préoccupations quotidiennes de la population.

Si la région est constituée par le regroupement de trois à douze districts, le district regroupe 25 communes au plus; et les communes, urbaines ou rurales, sont subdivisées en Fokontany⁶⁰. La figure 21 suivante montre la structure territoriale de Madagascar depuis 2004⁶¹. Le territoire national est divisé en 22 régions, 119 districts, 1579 communes et 14754 fokontany.

Figure 21: Structure Territoriale de Madagascar (Année 2004)



Outils de planification territoriale à Madagascar

Il existe plusieurs outils de planification territoriale à Madagascar, la Figure 22 nous montre l'articulation et la hiérarchisation entre les différents documents nécessaires selon le niveau du territoire d'intervention.

⁵⁹ Ces sont des services qui assurent les services de l'État au niveau local. Chaque ministère a des services déconcentrés au niveau local.

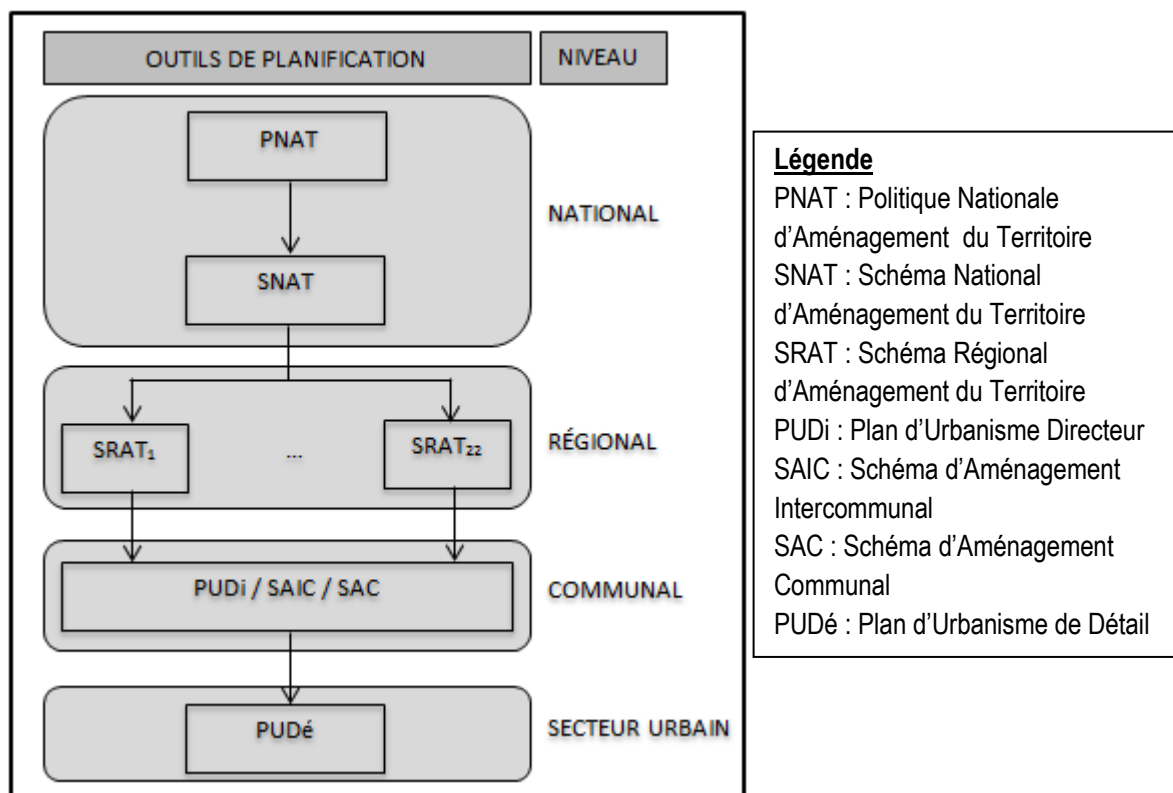
⁶⁰ Les Fokontany sont constitués par des localités, qui ne sont pas en tant qu'établissements humains des subdivisions administratives, et dont la dénomination change d'un Fokontany à un autre (quartier, hameau).

Source : http://www.instat.mg/pdf/carto_poly.pdf

⁶¹ Loi n° 2004-001 du 17 juin 2004 relative aux régions (JO n°2915 du 12.07.04, p.2556)

Si la politique nationale d'aménagement du Territoire (PNAT) prévoit de doter les régions d'un outil de planification qui se distingue des programmes d'investissement, le Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRAT) a été introduit comme un document fixant les orientations à long terme du développement durable du territoire régional dans une démarche d'intégration territoriale, seul élément de référence de l'action régionale. Il fixe les dispositions à mettre en œuvre soit par région, soit en partenariat avec l'État, les communes, les fokontany, les entreprises publiques ou privées ou toute autre personne morale. Il intègre les plans sectoriels ou transversaux, une composante individualisée contribuant à la mise en œuvre du schéma d'aménagement. Concernant le Plan d'Urbanisme Directeur (PUDi) ou le Schéma d'aménagement Intercommunal/Communal (SAIC/SAC), l'échelle se situe au niveau d'une ville ou d'une agglomération. En tant que document de planification, de programmation et de coordination des investissements publics, le SAIC/SAC constitue un cadre de référence pour l'établissement de projets de coopération et d'investissement. Aussi, c'est un outil de plaidoyer et de recherche de financement.

Figure 22: Hiérarchie de document de planification



✚ Échelle spatiale

L'échelle spatiale dans ce chapitre sera au niveau régional pour le SRAT et niveau Communal (ou local) pour le SAIC.

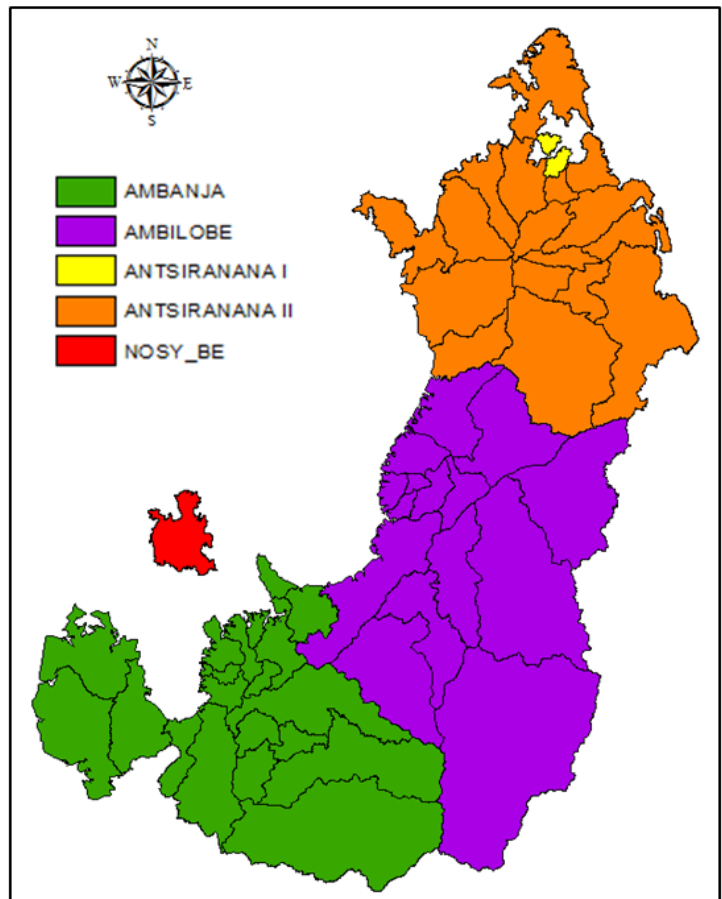
4.3. Contexte du projet SRAT de la région de DIANA

La Région de DIANA

La région de DIANA, localisée à l'extrême Nord de l'île, couvre une superficie de 19 266 km², soit 3,4% de la totalité de la Grande Île. Subdivisée en cinq districts⁶² (voir figure 23) avec une cinquantaine de communes, les activités de la région sont en grande partie tournées vers l'agriculture car 89,2% de la population travaille dans ce secteur⁶³. Aussi, la présence de l'île de Nosy Be, un des grands sites touristiques du pays, constitue un atout pour la région.

Les textes sur la décentralisation accordent aux collectivités territoriales décentralisées de plus en plus de pouvoirs territoriaux en matière de gestion, de planification et de développement dans plusieurs domaines. Cependant, peu de régions s'étaient livrées à l'exercice d'élaboration d'un schéma régional

Figure 23: Région DIANA



⁶² Antsiranana I – Antsiranana II – Ambilobe – Ambanja – Nosy-Be

⁶³ Source : INSTAT/ Recensement au niveau des communes 2003

d'aménagement du territoire (SRAT). La région DIANA est une des 8⁶⁴ régions dotées d'un tel schéma.

La problématique se situe dans les démarches engagées par l'État qui ne permettent pas de coordonner réellement les interventions territoriales. Non seulement, il y a un décalage entre ambitions inscrites dans la politique d'aménagement du territoire, les moyens mobilisables, la capacité contributive du citoyen et des opérateurs, le choix et l'échéancier des réalisations, l'adhésion des partenaires mais en plus, ces outils ne permettent pas de localiser et de coordonner les interventions sur le territoire régional.

Partant de cette hypothèse, l'élaboration de SRAT vise à proposer une démarche d'intégration des actions régionales à l'usage de l'ensemble des acteurs régionaux, qu'ils soient décideurs ou acteurs de terrain. Ainsi, le document constituant du SRAT permet de (i) dresser l'état actuel du territoire régional (ii) établir le bilan diagnostique régional (iii) exposer les enjeux de l'aménagement régional en proposant un ou plusieurs scénarios d'aménagement (iv) définir les orientations fondamentales à 20 ans en fixant les principaux objectifs d'aménagement et d'équipement en cohérence avec la politique de l'état et les différentes collectivités territoriales.

Description du projet

L'élaboration du Schéma Régional d'Aménagement du Territoire (SRAT) de la Région DIANA s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale d'aménagement du territoire (SNAT). Initiée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Décentralisation⁶⁵ et la région DIANA avec l'appui du Programme de Développement des Pôles Urbains (PDP⁶⁶) de la Région DIANA et le Programme Germano-Malagasy pour l'environnement (PGM-E), le SRAT est destiné à présenter une vision cohérente du développement régional dans un horizon de 20ans. Élaboré en fonction des enjeux et des stratégies propres à chaque territoire, le SRAT présente un cadre de référence incontournable pour les responsables sectoriels et territoriaux en termes de cohérence ou d'intérêt régional.

⁶⁴ Sur les 22 régions à Madagascar. La raison de ce faible nombre vient du fait que la politique nationale de l'aménagement du territoire (PNAT) n'a été approuvée au sein du conseil de gouvernement qu'en 2006. Aussi, la nouvelle réforme des collectivités décentralisées (Région – district – commune) adoptée en 2004, l'État est contraint d'élaborer tous les outils de planification.

⁶⁵ Actuellement, ce Ministère est devenu la Vice Primature en charge du développement et de l'aménagement du Territoire (VPDAT).

⁶⁶ Ce programme est fruit de la coopération avec la Région PICARDIE en France.

Le projet est divisé en trois phases à savoir :

Phase 1 : Élaboration de l'Atlas régional qui représente les grands caractères du territoire régional et analyse diagnostique du territoire;

Phase 2 : Analyse prospective régionale qui anticipe les possibles avènements de la région;

Phase 3 : Élaboration d'une charte régionale d'aménagement et de développement du territoire qui responsabilise tous les acteurs face aux orientations en plan opérationnel par la révision du plan régional de développement.

Dans notre cas d'étude, nous nous intéressons à la phase 1 afin d'analyser les méthodologies utilisées pour la collecte des données. Cette phase est composée de deux volets : (1) l'élaboration de l'atlas régional et (2) l'analyse diagnostique du territoire. Le volet 1 comprend la définition et le recensement des données, l'analyse de la qualité des informations existantes et l'évaluation de leur interopérabilité, l'acquisition des données et enfin la production des cartes thématiques. Tandis que le volet 2 est composé d'une démarche de zonage à dire d'acteurs (ZADA)⁶⁷, méthode de diagnostic territorial participatif liée à l'information géographique et à la modélisation spatiale. Cette démarche est accompagnée d'un dialogue territorial où la mise en débat des produits de l'atlas, une confrontation et une mise en exergue des enjeux et problématiques territoriaux de la région par l'ensemble des parties prenantes tient à l'ordre du jour.

4.4. Contexte du projet SAIC

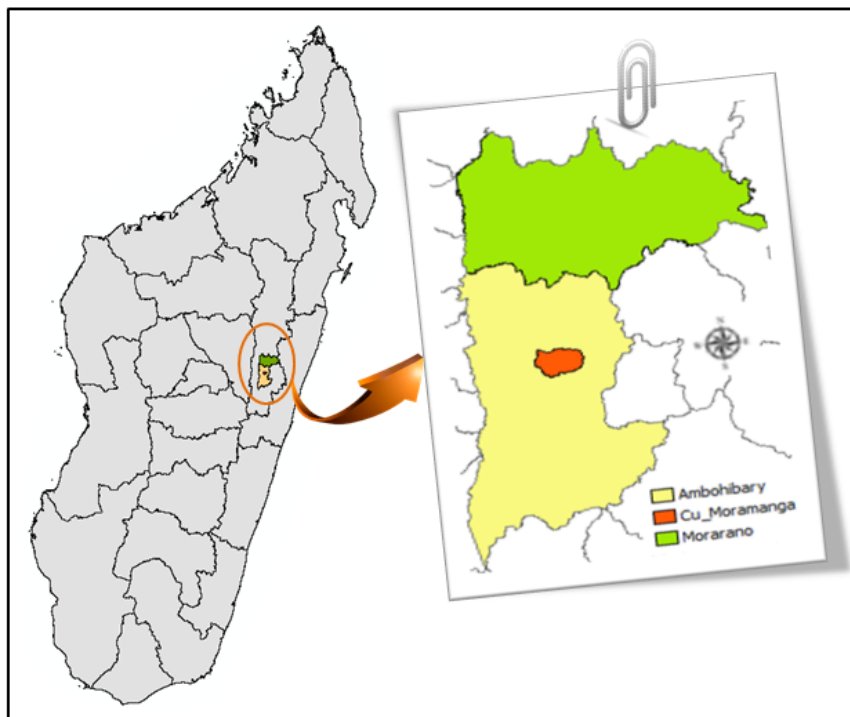
L'Intercommunalité

Situé dans le district de Moramanga, région Alaotra Mangoro, le territoire touché par le projet d'intercommunalité est constitué par le regroupement de trois communes composées essentiellement des communes rurales de Morarano, d'Ambohibary et de la commune urbaine de Moramanga.

Le territoire s'étend sur une superficie de 1 608 km² et localisé entre le 40°06' et 48°55' de longitude Est et le 19°30' et 18°53' de latitude Sud.

⁶⁷ Nous détaillons cette méthode dans le contexte du projet SAIC à la section suivante

Figure 24: Carte Intercommunale



Description du projet

L'élaboration de schéma d'aménagement Intercommunal (SAIC) s'inscrit dans le cadre du programme du Gouvernement Malgache, par le Ministère chargé des Mines et des hydrocarbures (MMH) et le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de la Décentralisation (MATD) en vue d'appuyer quelques communes aux alentours du site d'extraction minière à Ambatovy⁶⁸.

Ces trois communes ont chacune leur spécificité et particularité quant à la structuration de leur territoire, au fonctionnement et à leur dynamique. Une spécificité qui pourrait constituer à la fois un atout et une faiblesse (source de conflit) rendant chacune d'elle dépendante ou interdépendante. Mais bien qu'elles soient différentes, le fait d'être concernées par le projet Ambatovy les relie, car elles ont toutes des opportunités spécifiques à saisir, des menaces à affronter et des défis à relever à travers l'élaboration du schéma d'aménagement intercommunal.

⁶⁸ Le projet Ambatovy est un projet d'exploitation de nickel et de cobalt. Fruit d'un partenariat entre Sherritt International Corporation (Canada) – Sumitomo Corporation (Japon) – Korea Resources Corporation (Corée) et SNC-Lavalin Incorporé (Canada), le projet est basé à Moramanga et se trouve dans sa phase d'exploitation pendant 30 ans.

En tant que document de planification, le SAIC définit les orientations de développement économiques sur 10 ans et sera un outil de plaidoyer et de recherche de financement pour les communes touchées par l'exploitation minière. Il va constituer un cadre de référence pour l'établissement de projets de coopération et d'investissement avec les dossiers de financements y afférents.

L'élaboration du schéma d'aménagement intercommunal comporte quatre phases :

Phase 1 : Étude et diagnostic de l'état actuel du territoire qui consiste à inventorier toutes données disponibles sur le territoire et les mettre à jour et les structurer selon le besoin du SAIC. Cette phase est divisée en deux étapes dont l'élaboration d'un Atlas sur les communes et l'analyse diagnostique;

Phase 2 : Analyse prospective qui anticipe les possibles avènements de communes prises individuellement et puis collectivement sur un horizon de 15 ans;

Phase 3 : Perspectives et propositions fixant la vision du développement futur de l'intercommunalité en termes d'occupation et d'usage du sol avec les règlements d'aménagements inhérents;

Phase 4 : Élaboration du plan directeur de développement économique (PDDE) définissant les stratégies de développement, la programmation des activités prioritaires ainsi que les divers mécanismes opérationnels que l'intercommunalité s'est fixée permettant de responsabiliser tous les acteurs lors de la mise en œuvre du plan directeur.

Nous nous intéresserons seulement à la phase 1 de l'élaboration du schéma (Analyse diagnostique). Plus spécifiquement, nous focaliserons nos études sur l'inventaire des données et leur mode d'acquisition car cette étape nous mènera à l'analyse des données obtenues avec la méthode ZADA comme l'atlas de la région de DIANA.

Démarche méthodologique de l'analyse diagnostique SAIC

L'analyse diagnostique a été réalisée par le croisement d'une analyse qualitative des perceptions des parties prenantes et d'une analyse quantitative issue de l'existant à partir des données collectées et une première perception des enjeux locaux. Cette démarche aboutit à l'identification des enjeux et problématiques du territoire, fondée sur les besoins locaux réels partagés.

Analyse qualitative

Le recueil des perceptions des parties prenantes est effectué dans le cadre d'interviews et de zonage à dire d'acteurs (ZADA) de personnes ressources ciblées, et également de groupes de travail associant les parties prenantes locales, les membres du comité intercommunal d'aménagement du territoire (CIAT)⁶⁹, une trentaine de personnes impliquées localement (élus, diverses associations ou ONG...). La lecture partagée du territoire a été construite à partir des perceptions des membres des groupes de travail et des échanges lors de l'atelier de débat des premiers résultats du diagnostic. Le questionnement s'organise autour des thématiques permettant d'analyser la situation du territoire et les éléments de caractérisation des communes et de l'intercommunalité.

Analyse quantitative

L'analyse quantitative vise à étayer et à éclairer les perceptions des parties prenantes. Les informations qui pourraient résulter des enquêtes et compilations des données concernant les trois communes cibles constituent des éléments déterminants pour la compréhension de la dynamique du territoire.

4.5. La méthode ZADA

La question sur la manière de représenter un territoire suscite toujours de l'intérêt pour les divers acteurs de l'aménagement du territoire, politiques, techniciens ou chercheurs, quelles que soient leurs échelles d'analyse et d'intervention. Ainsi, la cartographie est sans doute la manière la plus efficace et la plus pratiquée pour la représentation spatiale. [Hurel, 2010] a indiqué que la variété de représentations spatiales peut être obtenue selon le mode de production de l'information – statistique ou graphique – ou selon les formes géographiques représentées⁷⁰. Aussi, dans le contexte de décentralisation, le diagnostic du territoire est une étape importante des démarches d'accompagnement du développement territorial.

⁶⁹ Nous précisons dans la section plus tard sur ce comité

⁷⁰ Cette forme géographique fait référence à la notion de Geon et GeoType de (Lévy & Lussault, 2003). Selon ces auteurs, Geon est un «*espace géographique façonné par un système spatialisé identifiable...*» et Geotype ou *situation géographique est «un agencement complexe de plusieurs échelle, métriques et substances (chorotypes)».*

La méthode ZADA est à la fois un outil de représentation cartographique et de modélisation spatiale [Tounsi & al., 2008]. Elle s'insère dans un processus opérationnel [Caron, 1997] d'accompagnement du développement territorial dans les régions tropicales. Son principal objectif étant de connaître le territoire pour pouvoir agir en conséquence en organisant les connaissances disponibles afin de les traduire en une représentation cartographique.

Ici, le territoire fait référence à la définition de [Moine, 2006] : « *le territoire est un système complexe évolutif qui associe un ensemble d'acteurs d'une part, l'espace géographique que ces acteurs utilisent, aménagent et gèrent d'autre part* ».

Le lien existe alors entre le territoire, un espace socialisé [Benoit et al, 2006] et leurs habitants. Aussi, [Bonnemaison, 1981] a souligné que les groupes ou les ethnies s'investissent toujours, d'une manière ou d'une autre, physiquement et culturellement dans un territoire.

L'idée dans la méthode ZADA serait d'aider les habitants à réaliser une auto-diagnostic de leur territoire et des stratégies qu'ils mettent en œuvre pour aboutir à des propositions d'actions réalisables.

4.5.1. Principes

Le principe de ZADA repose sur la caractérisation de la diversité et la dynamique spatiale du territoire en représentant ces diversités sur une carte synthétique. Sa méthodologie a été conçue comme un instrument de dialogue, d'analyse de la réalité et d'organisation des connaissances pour la concertation dans une perspective de planification [Clouet, 1998].

4.5.2. Les Acteurs

Le territoire est constitué de deux parties indissociables (i) l'espace géographique, c'est-à-dire la partie physique délimité par le découpage administratif et (2) la société qui vit sur cet espace, autrement dit les acteurs qui l'exploitent, le façonnent et le subissent avec le sentiment d'appartenance [Brunet & al, 1992]. La démarche de développement territorial engage des acteurs qui ont différents niveaux d'intervention, marge de manœuvre et motivation dans le processus [Maurel & Lardon, 2001].

La méthode ZADA, comme son nom l'indique (zonage à dire d'acteurs), donne de l'importance particulière aux différents acteurs du territoire. Bien évidemment, toute la population ne participe pas au zonage mais une étape d'analyse des parties prenantes définit le choix des acteurs. Il s'agit de ne pas favoriser les acteurs dominants, décisionnaires ou décideurs, mais de chercher à équilibrer les apports en faisant appel à des personnes ressources issues de différentes activités et apportant leurs connaissances. Aussi, les interlocuteurs sont choisis de façon à établir une complémentarité entre des personnes qui ont une connaissance générale du territoire et celles qui en ont une vision réduite mais plus approfondie.

4.5.3. Démarches

Un des spécificités de la méthode ZADA est la diversité de la démarche en fonction du contexte dans lequel elle est appliquée [Brau et al., 2005]. Toutefois, le principe reste le même, il s'agit de la création d'un espace de dialogue et de concertation entre les «protagonistes» de l'action publique comme les pouvoirs publics, les services techniques et les sociétés civiles.

La figure 25 présente un aperçu des étapes de la démarche lors de l'élaboration de SAIC⁷¹ Madagascar. La démarche est divisée en trois étapes : (1) étape préalable (2) Diagnostic concerté et (3) Restitution :

- La première étape consiste tout d'abord à la prise de connaissance du mandat, une étape importante car l'élaboration du schéma d'aménagement du territoire est issu d'un mandat donné par un organisme gouvernemental et la mission est différente selon les besoins des localités. Vient ensuite le recensement et l'analyse de la qualité des données et des informations existantes. Cette tâche inclut les études et la sélection des documents bibliographiques et cartographiques. La sélection du document cartographique permet aux enquêteurs et aux enquêtés de se localiser facilement à travers les routes, les rivières, les villages, les points d'intérêts etc.

⁷¹ Cette démarche peut être légèrement différente pour le cas de SRAT DIANA en fonction du mandat demandé par le Ministère de l'aménagement du territoire et de la décentralisation.

Aussi, cette première étape permet d'effectuer l'analyse des parties prenantes (Stakeholder Analysis) qui est un processus d'identification et de caractérisation des différents acteurs qui pourraient être affectés et/ou affecteraient par le projet.

- La seconde étape, qui se déroule sur terrain, consiste à effectuer le diagnostic concerté du territoire à travers les entrevues avec les différents acteurs du territoire.

L'analyse est ensuite affinée et complétée par un tour de terrain en observant directement les paysages et les activités humaines qui s'y trouvent et aussi par la consultation des données secondaires comme les rapports techniques ou les données statistiques (figure 26).

- La troisième étape est la phase de restitution qui permet de valider les dires d'acteurs à travers le dialogue social. Sous forme d'un atelier de restitution avec le comité intercommunal d'aménagement du territoire (CIAT), le dialogue social a comme objectif de relativiser les dires d'acteurs par superposition et synthèse des cartes temporaires lors des entrevues. À l'issue de cet atelier de restitution ressortent les cartes de zonages par thématique choisie (figure 35).

Figure 25: Démarche ZADA SAIC

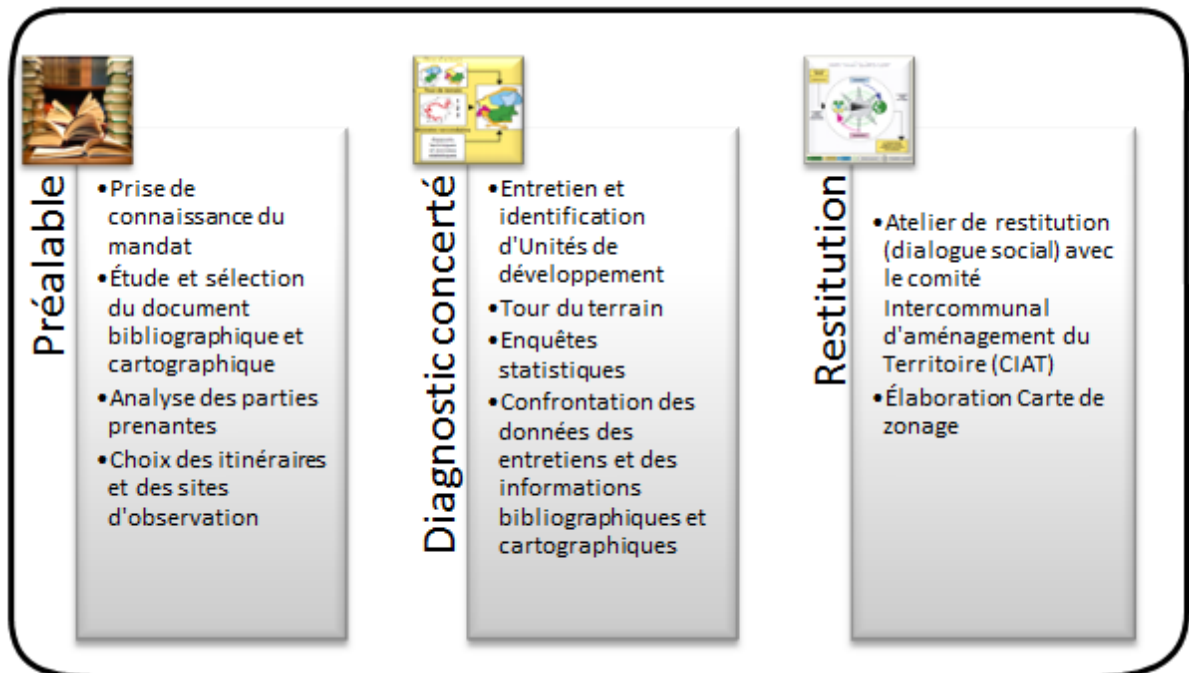


Figure 26: Diagnostic concerté
(Clouet, 2000)

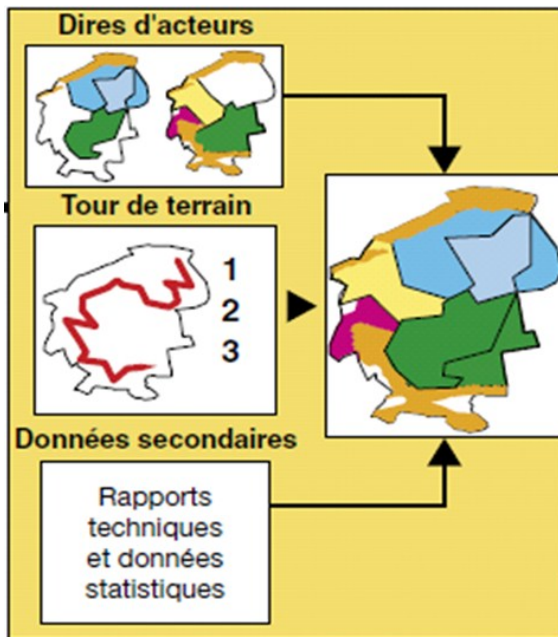
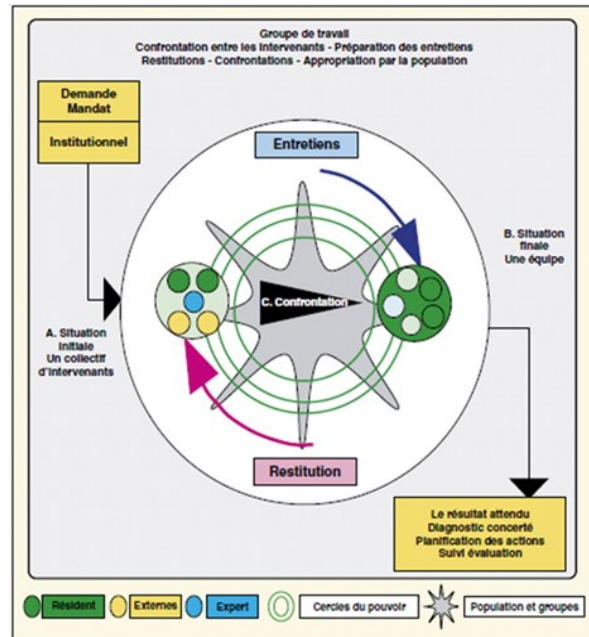


Figure 2726: Mécanisme de concertation
(Clouet, 2000)



Le mécanisme de concertation (figure 27) incluant les étapes de la préparation des entretiens, les restitutions, les confrontations et l'appropriation par la population, sert à enrichir la carte de zonage ou la carte dires d'acteurs. L'objectif recherché est de tisser les liens entre les parties prenantes pour obtenir des résultats plausibles. Trois conditions seront nécessaires pour renforcer ce lien :

(1) tout d'abord, la carte de synthèse issu du diagnostic concerté devrait être accordé par tous les participants (Résidents – Expert et Techniciens) pour éviter tout incompréhension et permet de débiter le dialogue sur une base solide et saine.

(2) ensuite chaque groupe de travail qui réalise le zonage est composé des interlocuteurs issus des différents corps sociaux⁷². Cette différence au sein du groupe est importante afin de créer un nouveau regard des enjeux sociaux. Par exemple, les membres du groupe de travail «société et culture» peuvent être composé de technicien ou un opérateur économique. Tout cela pour dire que les compétences techniques du groupe de travail ne

⁷² Le choix des membres du groupe de discussion se trouve à la section analyse des parties prenantes.

sont pas importantes mais leur capacité à débattre sur le sujet et leur crédibilité auprès de la population locale et auprès de leurs institutions est essentielle.

(3) à l'issue de ce mini-débat de groupe émane la carte dires d'acteurs par thématique.

La figure 28 suivante illustre le processus d'élaboration de carte dires d'acteurs lors du projet SAIC.

Figure 2827: Processus d'élaboration de carte dires d'acteurs

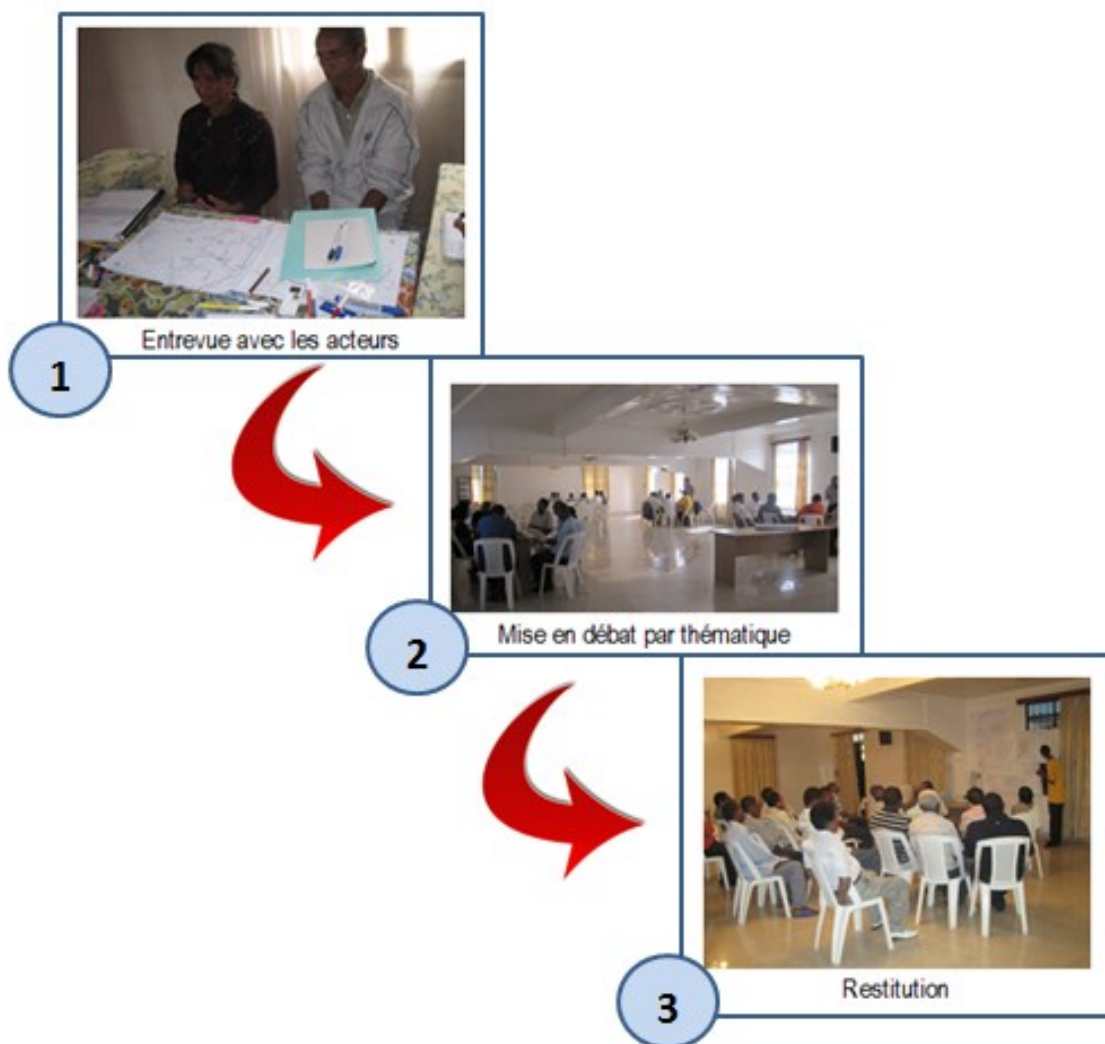


Photo 1 : Photo du maire de la commune Morarano avec son premier adjoint lors des entrevues (mars 2012)
Photo 2 et 3 : Photo des parties prenantes lors des ateliers de restitution à Moramanga (mars 2012)

Le zonage est réalisé grâce à la mobilisation de différentes informations : les connaissances empiriques des acteurs locaux, des données technico-scientifiques, des diagnostics d'experts *in situ*. Les connaissances des acteurs locaux sont prises en compte avec l'analyse des parties prenantes et la création du comité intercommunal d'aménagement du territoire (CIAT). Quant aux données technico-scientifiques, elles se manifestent par les enquêtes statistiques réalisées par des équipes du projet SAIC. Et les diagnostics d'experts *in situ* concernent l'entrevue des parties prenantes avec la méthode ZADA ainsi que la réalisation du diagnostic du territoire.

a. Connaissances des acteurs locaux

Analyse des parties prenantes

Une participation assez nombreuse et de qualité des acteurs du territoire est une des conditions de réussite de l'exercice de prospective territoriale avec la méthode ZADA. L'analyse de parties prenantes permet d'identifier et de caractériser toutes les personnes et toutes les entités susceptibles d'apporter sa contribution dans la réalisation du SAIC. Les personnes et les entités identifiées sont des acteurs directs ou indirects dans le processus de développement et d'aménagement du territoire en question. Pour arriver à une liste catégorisée des parties prenantes, l'analyse⁷³ a suivi les étapes suivantes lors d'une réunion de groupe de travail composé par les membres de l'équipe du projet :

Étape 1 : Identification des parties prenantes.

Cette étape consiste à l'établissement d'un premier jet de liste de parties prenantes incluant toutes les personnes qui pourraient être affectées et/ou affecteraient le projet en question.

La liste est affinée en répondant aux questions suivantes :

- *Qui sont les bénéficiaires potentiels?*
- *Qui peut être affecté défavorablement?*
- *Des groupes vulnérables ont-ils été identifiés?*
- *Existe-t-il des différences liées au genre à l'intérieur ou entre les groupes?*
- *Les partisans et les opposants ont-ils été identifiés?*
- *Quelles sont les relations entre les parties prenantes?*
- *Quelles actions pourraient potentiellement affecter les succès du projet?*

⁷³ Effectuée par des experts du bureau d'étude Iktus.

Le tableau 5 suivant indique la liste affinée des parties prenantes pour le projet SAIC. Nous reconnaissons que ce sont les services territoriaux et les élus (CTD, STD, Fokontany) qui prennent la tête de la liste.

Tableau 6 : Liste des parties prenantes

N°	Parties Prenantes	N°	Parties Prenantes
1	Collectivités Territoriales Décentralisées (CTD)	9	Population locale
2	Services Territoriales Déconcentrées (STD)	10	Projet Minier
3	Fokontany	11	Politiciens
4	Opérateurs économiques	12	Diasporas
5	Petits métiers	13	Bailleurs de fond
6	Association	14	Institutions financières
7	ONG	15	Parc national de Madagascar
8	Église	16	Institution et centre d'apprentissage

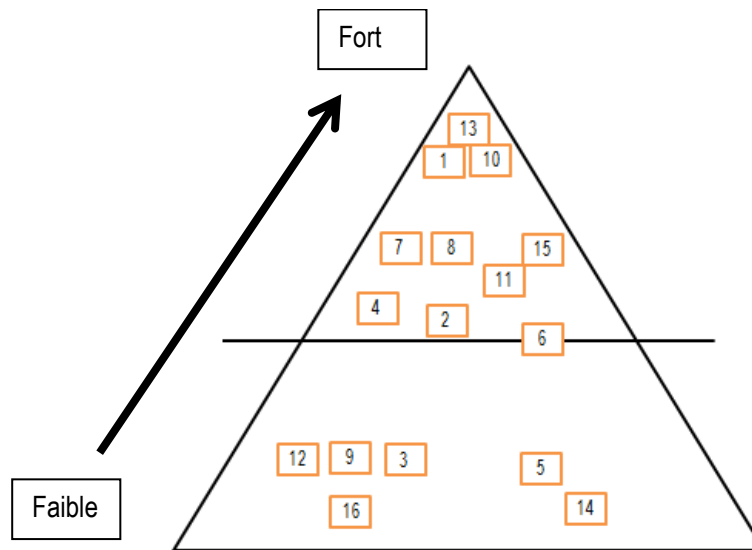
Étape 2 : Catégorisation/classification des parties prenantes

Les attributs qui serviront pour la caractérisation des parties prenantes sont l'influence et l'importance.

L'influence se réfère au pouvoir que les parties prenantes ont sur le projet, c'est-à-dire aux quantités de ressources (humaines, financières, technologiques/politiques...) dont ils disposent et également leur capacité à les mobiliser.

Ainsi, la caractérisation en termes d'influence se traduit par la construction de la pyramide d'influence indiquant le degré d'influence des parties prenantes sur le projet. Cette influence peut être exercée en contrôlant directement le processus de prise de décision et en facilitant ou en gênant l'élaboration et/ou la mise en œuvre du projet. Ce contrôle peut résulter du statut ou du pouvoir que détient une partie prenante ou provenir de relations informelles avec des leaders. Il est clair dans le résultat de la figure 29 que ce sont les bailleurs de fond, le CTD et le projet minier qui présentent une forte influence au projet SAIC.

Figure 28 : Pyramide d'influence



Quant à l'importance, elle indique le degré d'implication des parties prenantes par rapport aux objectifs du projet. Pour ce faire, chaque membre d'un groupe de travail attribue une note pour chaque partie prenante de la liste affinée selon une échelle de valeur de 1 à 5⁷⁴ en évitant autant que possible de donner la note 3 qui représente la moyenne de l'échelle. L'attribution de la note suit avec des questionnements sur l'évaluation de l'importance de parties prenantes vis-à-vis du succès du projet :

- *Quels problèmes, affectant les parties prenantes, le projet cherche-t-il à résoudre ou à éliminer?*
- *Pour quelles catégories de parties prenantes le projet considère-t-il comme priorité la satisfaction de leurs besoins, intérêts et attentes?*
- *Quels intérêts des parties prenantes convergent le mieux vers les objectifs du projet?*

Ainsi, nous constatons dans le tableau 6, qu'à part la population locale et les organismes environnementaux (ONG et Parc national), c'est encore les bailleurs de fonds avec le projet minier qui prennent de l'importance dans le projet.

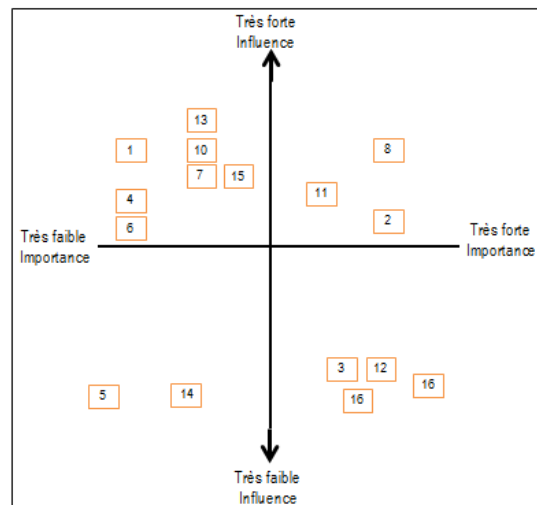
⁷⁴ La note 1 représente la très faible importance et 5 la très forte importance.

Tableau 7: Note importance des parties prenantes

N°	Parties Prenantes	Note importance	N°	Parties Prenantes	Note importance
1	Collectivités Territoriales Décentralisées	4	9	Population locale	5
2	Services Territoriales Déconcentrées	2	10	Projet Minier	5
3	Fokontany	4	11	Politiciens	1
4	Opérateur économique	4	12	Diasporas	4
5	Petits métiers	1	13	Bailleurs de fond	5
6	Association	4	14	Institutions financières	2
7	ONG	5	15	Parc national de Madagascar	5
8	Église	2	16	Institution et centre d'apprentissage	4

Le degré d'influence et d'importance vont être déporté sur une carte appelée carte stratégique des attributs figure 30. Cette carte stratégique permet de déterminer l'orientation d'implication des parties prenantes afin de choisir les méthodes à adopter.

Figure 29: Carte stratégique



Étape 3 : Formulation de stratégie de participation

Cette étape permet de prendre en considération le rôle de chacun aux différentes étapes de cycle d'élaboration du SAIC. À partir de la carte de stratégie, nous avons adopté des approches appropriées pour impliquer les parties prenantes selon leurs niveaux d'influence et d'importance :

- Les parties prenantes ayant une forte influence et un rôle important pourraient être étroitement impliqués tout au long du projet pour s’assurer de leur soutien à ce dernier ;
- Celles ayant une forte influence mais une faible importance ne sont pas la cible du projet mais peuvent s’opposer à son intervention; par conséquent, il est nécessaire, et approprié, de les maintenir informés et de reconnaître leurs points de vue pour éviter des oppositions ou conflits;
- Celles ayant une faible influence mais une grande importance requièrent des efforts spéciaux pour s’assurer que leurs attentes sont prises en compte et que leur participation est constructive;
- Celles ayant un faible influence et une faible importance seront probablement peu impliqués dans le projet et ceci ne requière pas une stratégie particulière (au-delà des stratégies de partage des informations visant le grand public).

La figure 31 suivante indique les niveaux de participation de chaque entité et les stratégies à adopter. Nous pouvons lire sur le tableau que l’église (ou Fiangonana), le STD, les politiciens restent les entités étroitement impliquées (Box A) tout au long du cycle du projet car ils ont une influence et une importance élevée contrairement au fokontany, diasporas, population locale, institutions et centre d’apprentissage. Les stratégies d’implication à adopter pour ces derniers restent donc à un échange d’information.

Figure 30: Stratégie d'implication des parties prenantes

		INFLUENCE	
		Elevée	Faible
I M P O R T A N C E	Elevée	<p>Box A ÉTROITEMENT IMPLIQUÉ TOUT AU LONG DU CYCLE DU PROJET 8, 2, 11 Fiangonana, STD, Politiciens</p>	<p>Box B EFFORTS SPECIAUX POUR SATISFAIRE ET OBTENIR LEUR PARTICIPATION 13, 10, 7, 15, 1, 4, 6 Bailleurs de fonds, projet minier, ONGs, Parc national de Madagascar, CTD (Région, Commune), opérateurs économiques, associations</p>
	Faible	<p>Box C NON CONCERNÉ PAR LE PROJET MAIS SUSCEPTIBLE DE L'ENTRAVER; MAINTENUS INFORMES ET RECONNAISSANCE DE LEURS POINT DE VUE 14, 5 Institutions financières, petits métiers</p>	<p>Box D NON ETROITEMENT IMPLIQUÉ; STRATÉGIES D'ECHANGE D'INFORMATION VISANT LE GRAND PUBLIC 3, 12, 9, 16 Fokontany, diasporas, population locale, institutions et centre d'apprentissage</p>

Ainsi, la participation des parties prenantes va dès lors se réaliser dans les phases ultérieures⁷⁵. Nous les impliquons soit en les associant directement à la démarche comme participant, soit en les invitant comme témoins privilégiés ou experts dans des forums ou des séminaires, tout en assurant un suivi d'information au-delà de cette participation. Il est toujours judicieux d'associer de la même façon les acteurs sceptiques voire opposés à l'exercice, non seulement pour tenter de les impliquer mais surtout parce que leurs avis - peut-être divergents par rapport à celui des autres participants - méritent d'être pris en compte.

b. Comité Intercommunal d'Aménagement du Territoire (CIAT)

L'équipe de projet, chargée de la gestion de l'exercice au quotidien, appuie le comité intercommunal d'aménagement du territoire (CIAT), associant les principales parties prenantes, dans le processus d'élaboration du SAIC. Ce comité est assez large pour constituer un groupe de travail d'une trentaine de personnes travaillant à légitimer la production réalisée lors des étapes conceptuelles.

Le choix des participants à l'exercice de prospective est fondamental et n'est évidemment pas étranger à l'effort d'identification des acteurs-clefs du territoire qui a été réalisée lors du diagnostic. En effet, afin de mener à bien le processus d'appropriation, des acteurs ou des parties prenantes clefs à la démarche ont été associés à travers la formation d'un comité.

La prospective constituant sur le territoire un lieu d'interaction fort entre les différents niveaux de la gouvernance, il nous est essentiel d'associer les représentants des différentes sphères de la société à l'exercice de diagnostic et plus tard de prospective : sphère privée, sphère publique, société civile. Si, généralement cette dernière est la plus disponible pour participer aux travaux, l'implication du monde politique et administratif ou des entreprises apparaît souvent plus délicate. En ce qui concerne le monde politique, les trois maires leaders de la démarche ont veillé au pluralisme de sa représentation, particulièrement au fait que la minorité politique soit présente dans les débats et forums. Ils ont également veillé à ce que le leadership politique - qu'il soit exercé par une personne ou par un groupe - ne prenne pas un poids excessif dans les relations entre acteurs.

⁷⁵ Lors de la création de comité intercommunal d'aménagement du territoire (CIAT).

Plutôt que de s'inscrire dans le concept de démocratie participative – ambigu car il peut laisser entendre qu'il y aurait participation à la décision – on préférera l'idée de démocratie délibérative, qui exprime bien que la prospective reste du registre de la délibération, donc de l'échange et de la parole et que, dès lors, la décision finale restera à l'élu. L'essentiel consistera donc à créer un véritable dialogue avec les élus, particulièrement ceux qui sont en charge du territoire. Quant aux entreprises, si elles sont généralement difficiles à mobiliser tout au long de l'exercice, à l'instar des grands projets minier et forestier, leur implication est essentielle tant leur rôle est important pour assurer la compétitivité du territoire et la représentation de toutes ses forces vives.

Le Comité Intercommunal d'Aménagement du Territoire (CIAT) comprend les personnes individuelles et/ou des représentants d'entités sélectionnées par les trois maires, et ce compte tenu des résultats issus de l'analyse des parties prenantes précédemment exposée.

c. Données technico-scientifiques

Les données technico-scientifiques découlent des enquêtes statistiques réalisées par des équipes du bureau d'étude Iktus. L'acquisition a été faite en deux phases :

- Travail sur terrain à travers des enquêtes auprès de tous les fokontany des communes concernées. Cette descente permettra aussi de mettre à jour les données géographiques de base sur les localités, de faire la «vérité terrain» de certaines informations géographiques et de localiser, avec le GPS, les équipements et infrastructures importantes (Tableau 7)
- Acquisition d'information via des correspondances administratives (les institutions détentrices des données⁷⁶). Des données disponibles aux niveaux régional et national étaient compilées avec ces données locales.

Concernant ce dernier, les informations existantes et recueillies sont de sources et de qualité extrêmement hétérogènes (échelle de validité, date d'acquisition, granularité, étendue concernée...). Ainsi, une évaluation quant à leur qualité intrinsèque ainsi que les possibilités d'utilisation a été effectuée. Aussi, nous avons formaté les données, c'est-à-dire converties dans un format de fichier commun. Ces données recueillies sur le terrain servent à l'élaboration de l'Atlas.

⁷⁶ Données de l'INSTAT (Institut National de la Statistique Madagascar) www.instat.mg

Tableau 8: Données extrait de localisation des infrastructures Moramanga SAIC (Iktus, 2012)

Commune	Fokontany	Localité	Longitude	Latitude	Altitude	Infrastructure	Type	OBSERVATION
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	608766,192	721953,729	926,767	Communaux	Station D'essence	TOTAL
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	605608,675	723681,183	910,798	Eau	Borne Fontaine	Bon etat
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	608236,332	721498,470	920,755	Sportif	Terrain	Terrain de Foot, de Basket
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	605738,805	782600,790	897,161	Santé	Dispensaire Privé	Dispensaire FJKM
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	617027,924	782750,353	908,194	Communaux	Station D'essence	GALANA
Moramanga	Ambarilava	Ambarilava	608236,332	721498,470	920,755	Culte	Eglise	Eglise Catholique

Ces données recueillis sur terrain servent à l'élaboration de l'Atlas.

d. Diagnostic d'experts in situ

Entretien et identification d'unités de développement

L'originalité de la méthode ZADA tient d'une part à la technique d'entretien utilisée – les acteurs dessinent sur un fond de carte et caractérisent les Unités Spatiales Homogènes (USH)⁷⁷ qu'ils identifient, et d'autre part, au travail de modélisation graphique qui utilise les résultats du zonage, dégage les facteurs essentiels et rend compte des structures et dynamiques spatiales. En partant d'une caractérisation du territoire et de la diversité perçue par les acteurs qui y interviennent ou qui y résident, cette démarche valorise les "savoirs locaux" et se donne pour perspective une connaissance pertinente et l'amélioration des capacités collectives de gestion des espaces ruraux et des ressources. L'entretien comporte une partie introductive ayant une durée moyenne de 20 à 30 minutes. Cette partie introductive permet à l'enquêté de comprendre l'objet de l'entretien et de laisser le temps à la relation de s'établir. Période de temps passé essentiellement pour écouter les dires de la personne interviewée «en son aise». Les questions posées ne sont pas très difficiles, parfois juste une question⁷⁸ permet d'avoir beaucoup d'information.

Ensuite, cette personne a été invitée à dessiner sur une carte⁷⁹ (Figure 31) sa représentation de la thématique et/ou de la dynamique du territoire qu'elle vient d'expliquer. La démarche introductive devrait aboutir à une même compréhension et un même point de repère du territoire entre la personne enquêtée et l'interviewer. Au fait, fort des options de

⁷⁷ USH : Unité Spatiale Homogène indique une unité spatiale au sein de laquelle les ressources productives, leur utilisation, leur mise en valeur par les acteurs et les difficultés rencontrées constituent une problématique homogène, dont la variabilité est minime à l'échelle retenue (Clouet, 2000)

⁷⁸ Par exemple : comment définissez-vous votre territoire?

⁷⁹ Fond de carte fourni par l'interviewer avec les localités, les routes et les fleuves pour servir de repère.

réponses⁸⁰ sur la diversité et la dynamique du territoire, l'interviewer essaie de confirmer ou d'infirmer aussi cette information lors de l'entretien.

Figure 31: Carte ZADA



✚ *Agrégation des résultats des entretiens et synthèse des Unités de développement*

Les résultats des enquêtes spatiales sont confrontés avec des informations bibliographiques et cartographiques; elles devraient confirmer ou réinterroger les connaissances préexistantes concernant le territoire.

✚ *Diagnostic du territoire*

La capitalisation des produits cartographiques (Atlas préliminaire) et des résultats des ZADA ont permis de dresser une première analyse diagnostique du territoire (Figure 34a). Les produits préliminaires étaient restitués puis discutés lors des dialogues territoriaux. Dans le cas de SAIC par exemple, ces dialogues, réalisés sous forme d'atelier, sont menés au niveau de chaque commune. L'enjeu est de provoquer des débats sur l'organisation du territoire, ses atouts et ses enjeux : c'est ce débat qui devrait permettre à chacun de prendre connaissance de la position de l'autre. La perception des acteurs et les enjeux relatifs au développement des communes par rapport au projet minier d'Ambatovy étaient débattus en particulier. Les données n'étant jamais complètes, ces dialogues ont permis d'apporter des arbitrages sur les données collectées (qualitatives et quantitatives). Au-delà de compléter l'analyse diagnostique, l'objectif de ces dialogues est aussi d'avoir un diagnostic partagé, et

⁸⁰ Issues de l'étude du document bibliographique et cartographique.

que tous les acteurs puissent partir de la même base de diagnostic pour la suite du processus, en sachant les informations manquantes, les hypothèses qu'il faut admettre faute de données.

La démarche de diagnostic du territoire qui a été adoptée dans le cas de SAIC aborde quatre thématiques interdépendantes mais assez spécifiques pour caractériser le territoire. Il est convenu de représenter le territoire comme le produit évolutif d'une combinatoire complexe. Quatre dynamiques paraissent structurantes :

- La société et la culture, traitant de la démographie et l'organisation de la société ;
- L'espace physique sur lequel repose toute initiative d'aménagement et les ressources naturelles qui caractérisent le capital de l'intercommunalité ;
- L'économie et les activités de développement, le volet qui analyse le système de création de richesse au sein de l'intercommunalité ;
- La structure du territoire, une représentation de l'interrelation entre les trois thématiques précédentes faisant ressortir les enjeux transversaux du territoire.

Ces thématiques sont judicieusement choisies pour faciliter les débats, pour intégrer les dimensions transversales du développement et de l'aménagement du territoire. L'interprétation des cartes et le traitement des bases de données qui ont servi à leur conception permettront de dégager les principales analyses sur le diagnostic du territoire traitant des grands enjeux du développement et d'aménagement des communes. Les points qui ont été mis en exergue lors de l'analyse diagnostic concernent :

- L'analyse historique incluant les évolutions administratives et politiques, économiques, environnementales, socio-démographiques. L'histoire de l'aménagement du territoire a été également retracée.
- L'analyse spatiale structurelle qui a comme objectif de définir la manière dont les espaces communaux sont construits, polarisés et organisés. Cette structure relève en général de l'histoire ancienne, en relations avec les caractéristiques du milieu physique qui constituent non pas des déterminants mais des facteurs d'organisation qu'il est important de déterminer.
- L'analyse spatio-temporelle (dynamiques) qui consiste à identifier la manière dont le territoire «bouge» et comment il évolue. Aussi, nous avons effectué une analyse particulière sur les dynamiques de ces communes par rapport à l'historique du

projet Ambatovy (exploration, décision d'investissement, construction, exploitation...)

- L'analyse des jeux d'acteurs qui s'agit (i) d'analyser leur moyen d'action, leur contrainte et les paramètres, leur jeu d'influence/dépendance sur le développement territorial et les prises de décisions (ii) identifier et localiser les principaux acteurs (collectivités, opérateurs privés, ONG...) susceptibles de jouer un rôle déterminant dans l'évolution de la thématique dans ces communes (iii) analyser les interactions et les rapports de force entre les acteurs, et surtout repérer les positions de chaque acteur vis-à-vis des enjeux (acteurs dominants, acteurs dominés, acteurs relais).
- L'analyse socio-économique qui consiste à évaluer la capacité des acteurs notamment des acteurs économiques à tirer parti des ressources communales et à les exploiter durablement. Pour ce faire, une analyse FFOM⁸¹ (Figure 34) a été menée sur les acteurs, les ressources et l'aménagement actuel.

L'ensemble de ces analyses va permettre de construire par synthèse (ou restitution) un premier état des lieux (Figure 35b) de la situation intercommunale mettant en relief les carences en matière d'informations (ce qu'on ne sait pas).

Figure 32: Photo Atelier par thématique



⁸¹ Analyse FFOM (ou Analyse SWOT): Force (Strengths), Faiblesse (Weaknesses), Opportunité (Opportunities), et Menace (Threats) est un outil d'analyse stratégique permettant d'étudier les problèmes d'une manière systématique et trouver des idées pour les résoudre. Conduite sous la forme de réunions rassemblant les parties prenantes, la particularité de cette analyse est qu'elle prend en compte en même temps dans la stratégie les facteurs internes et externes en optimisant les potentiels des forces et des opportunités et en minimisant les effets des faiblesses et des menaces.

Figure 33: Atelier de mise en débat: Analyse FFOM



Nous illustrons à la figure 35 un exemple de la carte ZADA avant (figure 35a) et après (figure 35b) la mise en débat pour la thématique «société et culture». Outre les précisions apportées à la délimitation approximative des exploitations forestières, les parties prenantes a soulevé la présence d'un litige foncier à cet endroit. De plus, quelques types d'arbre comme l'eucalyptus⁸² plantés sur le terrain rendent le sol infertile et cela force les agriculteurs à changer de vocation ou parfois même le chômage qui va causer l'insécurité. L'existence des ressources minières à l'intérieure du corridor Antanandava-Zahamena⁸³ amène des activités d'orpaillage illicite dans les zones aurifères, et ce malgré une réglementation forestière interdisant ce type d'activité. En fait, certains *vondron'olona ifotony* ou communautés de base à qui a été transférée la gestion de certaines parties de la forêt, ont détourné leur capacité organisationnelle dans la pratique de l'orpaillage au sein même de la forêt sous leur responsabilité. Cette situation a impliqué une certaine méfiance entre les villageois.

⁸² Cette affirmation vient juste des parties prenantes mais des articles scientifiques vont vérifier la véracité de l'information.

⁸³ Le corridor Ankeniheny-Zahamena, d'une superficie de 384000ha, fait partie des aires protégées et est l'un des plus riche en biodiversité spécifique à l'Est de Madagascar.

Figure 34: Carte de Zonage

Figure 35 a : Carte ZADA avant mise en débat

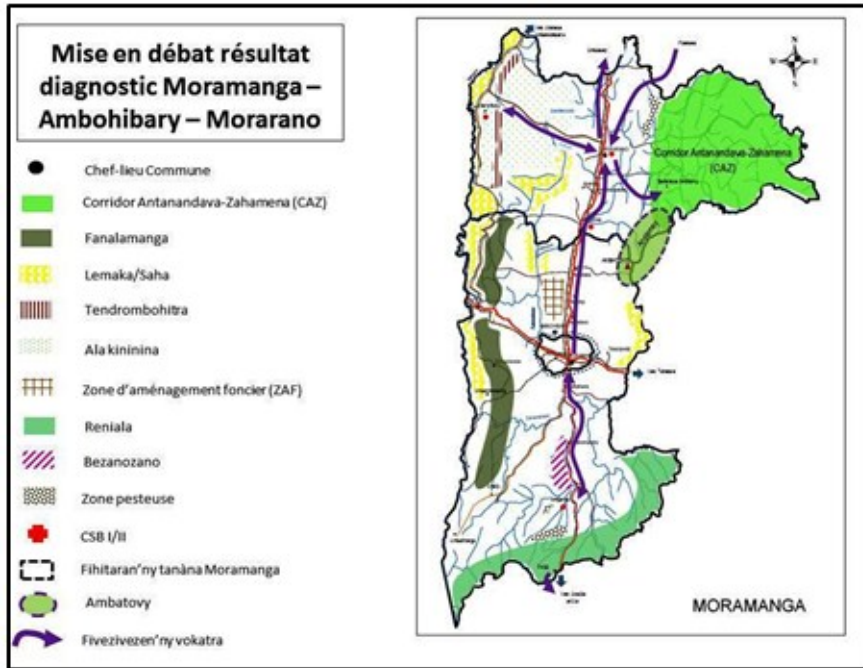
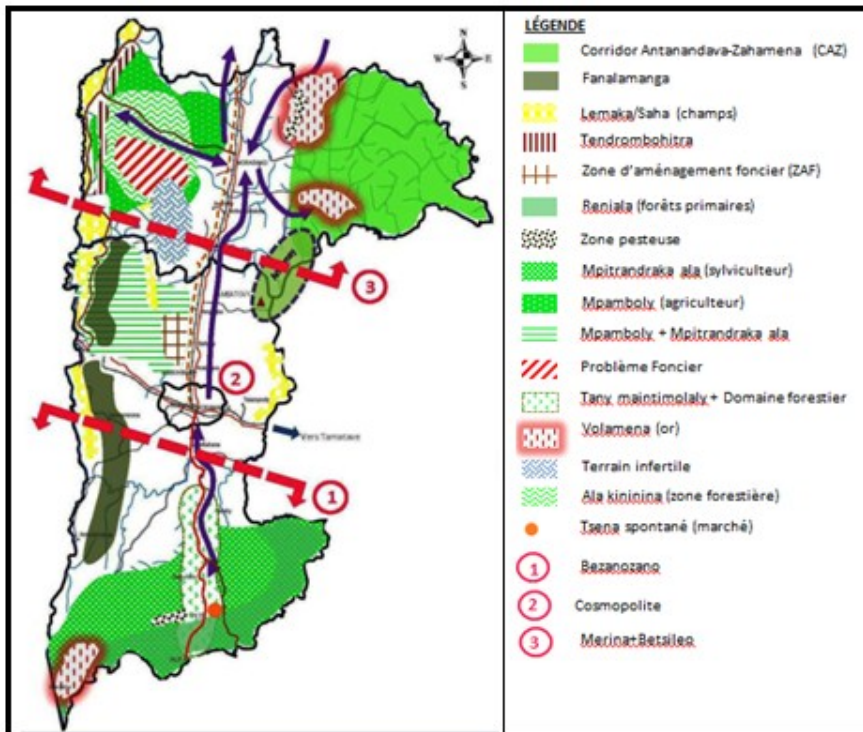


Figure 35 b : Carte ZADA après mise en débat



4.6. Avantages et Limites de la méthode ZADA

La question de l'analyse et de l'interprétation des données issues des enquêtes qualitatives, comme la méthode ZADA, fait toujours débat [Collesei, 2000]. De multiples controverses existent. La plus importante est celle du rapport entre analyse et interprétation [Evrard et al. 2003]. D'une part le courant traditionnel de l'analyse qualitative privilégie la rigueur et l'étude minutieuse des informations recueillies afin d'en extraire le contenu et les idées [Vernette & Gianelloni, 2001; Pellemans, 1999]. De l'autre part, l'approche interprétative s'attache à dégager les résultats en fonction des réflexions et de la subjectivité du chargé d'étude ou du chercheur autant que des données elles-mêmes.

Nombreux sont les différents critères mentionnés dans les ouvrages sur l'évaluation de la qualité des données. Si au début, la qualité des données spatiales était limitée juste à l'exactitude et la précision de données [Chrisman, 2005 ; Girres et Touya, 2009] proposent huit composantes pour évaluer la qualité du VGI selon la norme ISO/TC211. Il s'agit de : précision géométrique – précision attributaire – précision sémantique – exhaustivité – cohérence logique – actualité – historique – usage et utilisations.

Mais de nombreux auteurs [Aalders, 2002 ; Dasonville et al., 2002, Morrison, 1995, Pierkot, 2010] séparent les critères dans deux catégories de qualité distinctes dont la qualité interne et la qualité externe. Si la première définit le niveau d'adéquation entre les données et la réalité sur terrain, la deuxième regarde l'adéquation entre les données et les besoins du client. Nous allons prendre les critères de [Pierkot, 2010], que nous jugeons plus exhaustifs, pour définir les critères de qualité interne et externe. Ainsi, selon cet auteur, les critères de qualité interne comprennent :

- La cohérence logique : qui permet d'évaluer le degré d'adhérence à des règles logiques de structure de données, attributs ou relations ;
- La cohérence sémantique : qui se traduit par la mesure de la distance sémantique entre les objets géographique et le terrain nominal;
- La fidélité textuelle : qui vérifie l'exactitude de l'orthographe ;
- La généalogie : qui permet de connaître l'origine des données et son historique ;

- La précision géométrique ou précision de position : qui renseigne sur le degré de conformité des données par rapport au terrain nominal, en tenant compte des écarts entre leurs positions respectives dans ces deux vues ;
- La précision sémantique : qui identifie les confusions effectuées sur les objets cartographiques, attributs ou leur relation ;
- L'exhaustivité : les données ont le bon nombre d'objets et d'attributs ;
- L'actualité : qui concerne la mise à jour des données.

Outres quelques critères en commun avec la qualité interne, [Pierkot, 2010] rajoute d'autres critères comme la fiabilité, la réputation, l'accessibilité, la pertinence, l'interprétabilité et le coût comme critères relatifs à la qualité externe.

Le tableau 8 donne un résultat de notre évaluation sur les données quantitatives (données issues des enquêtes sur terrain) et qualitatives (données ZADA) du projet SAIC. À la lumière de ce tableau, les données quantitatives sont bien structurées car elles représentent la vérité sur terrain. Aussi, avec une fidélité textuelle, on peut connaître l'origine des données et son historique. Données fiables et pertinentes avec une méthode standard, elles peuvent porter confusion au niveau sémantique (nom de village identique par exemple) et elles mobilisent plus de ressources (humaines et matérielles). Concernant les données ZADA, au niveau de la cohérence sémantique, la représentation est exacte car il y a la confrontation des données lors des ateliers de mise en débat. Recueillies avec une méthode réputée, les données sont récentes et accessibles. Toutefois, elles sont ouvertes à toute interprétation et sa fiabilité dépend de la manière où l'entrevue s'est déroulée. Quelquefois, il existe des contradictions entre les dires des acteurs mais le problème est vite résolu après une nouvelle enquête.

Tableau 9: Analyse Qualité des données ZADA (Inspiré de Pierkot,2010)

	Qualité interne	Qualité externe	Quantitatif (Enquête sur terrain)	Qualitatif (Données ZADA)
Cohérence logique	X	N/A	Données bien structurées car vérité sur terrain	N/A
Cohérence sémantique	X	N/A	N/A	Représentation exacte car il y a la confrontation des données lors des ateliers de restitution
Fidélité textuelle	X	N/A	Orthographe exacte	N/A
Généalogie	X	X	Historique archivé	Historique archivé
Précision Géométrique	X	X	N/A	N/A
Précision sémantique	X	X	Problème au niveau du nom de village identique	N/A
Exhaustivité	X	X	Données exhaustives	N/A
Actualité	X	X	N/A	Données actuelles
Fiabilité	N/A	X	Fiable	Dépend de la manière où l'entrevue s'est déroulée
Réputation	N/A	X	Méthode standard	Méthode réputée
Accessibilité	N/A	X	N/A	Accessible
Pertinence	N/A	X	Pertinent	
Interprétabilité	N/A	X	N/A	Ouverte à toute interprétation
Coût	N/A	N/A	Mobilise plus de ressources (humaines, matérielles...)	N/A

4.7. Analyse comparative entre le modèle SPAM et l'approche ZADA

Le travail réalisé durant ce projet de maîtrise a permis de proposer une grille de lecture et d'analyse afin de mettre en perspective les contenus des macro-observatoires et ceux des systèmes conçus à base de savoirs locaux. Plus spécifiquement, ce travail propose une mise en relief des points forts et des points faibles des deux systèmes de manière à faire ressortir leurs vulnérabilités menant à la recherche de leurs complémentarités. Ce travail n'a pas la prétention de fournir une solution standard relative à l'intégration des savoirs locaux mais d'avantage de mettre en place des réflexions permettant de mieux valoriser ces savoirs en suggérant des repères et des clés de lecture destinés aux praticiens de terrain. D'ailleurs chaque territoire a sa propre spécificité.

L'intégration du savoir local au profit du savoir global contribue à faciliter l'adoption de ce dernier et à enrichir le premier. Le savoir local ne permet pas de résoudre tous les problèmes qui se posent au niveau local alors que le savoir global, bien qu'il soit considéré comme plus exhaustif, ne suffit pas à fournir des données reflétant la réalité du terrain. Les deux sont complémentaires. Cela signifie que les projets de développement, qu'ils soient conçus à l'échelle locale, régionale ou nationale, ne peuvent être disjoints de l'échelle la plus englobante, l'échelle mondiale.

Grâce aux analyses que nous avons réalisées au cours de cette recherche, nous avons pu faire ressortir les avantages et les limites de chaque approche. Nous sommes maintenant en mesure de proposer un modèle conceptuel d'arrimage entre les données issues des macro-observatoires et les données issues des savoirs géographiques locaux.

4.7.1. Proposition conceptuelle d'arrimage

Dans cette section, nous mettons en relief, dans un premier temps, les points communs et les différences entre les deux approches (globales/locales) de manière à faire ressortir leurs complémentarités. Ensuite, nous déterminons la stratégie d'intégration ou le niveau de couplage adopté. En toute fin, nous décrivons un exemple de processus d'intégration réalisé comme preuve de concept. Dans notre recherche, le terme arrimage ou intégration a la même signification et font références à l'utilisation commune de deux ou plusieurs

systemes où la mise en correspondance est observée. Dans le domaine de la Géomatique, nous avons pris les termes dans leurs sens larges c'est-à-dire que l'intégration ne se fait pas seulement au niveau des données statistiques mais aussi au niveau conceptuel du système.

4.7.2. Inventaire de données

L'inventaire des données est une étape importante dans le processus d'intégration. Elle consiste à effectuer la revue détaillée des données disponibles en les décrivant le plus exhaustivement et objectivement possible. Il existe différentes manières de faire des inventaires mais nous avons utilisé celles du groupe de Y. Bédard⁸⁴. À la lumière du (Tableau 9), nous pouvons révéler quelques différences entre le modèle SPAM et l'approche ZADA:

→ Au niveau de l'approche, *Harvest Choice* (HC) a adopté une approche Top-down (Approche descendante) qui part d'une échelle globale vers une échelle régionale. Quant au SRAT DIANA, la méthode ZADA favorise l'approche Bottom-up (Approche ascendante) qui, contrairement à l'approche de HC, part d'une échelle plus grande (échelle communale) vers une échelle plus petite (échelle régionale).

→ Du fait des approches utilisées, il est clair que les sources de données sont aussi différentes. Nous avons vu dans les chapitres précédents, concernant l'analyse de chaque système, que les sources de données du processus SPAM sont issues des statistiques nationales ou mondiales, des images satellites et des formules empiriques. Quant aux sources de données de la méthode ZADA, à part les enquêtes locales, l'entrevue avec la population locale, les données issues de l'atelier de concertation avec les parties prenantes du projet sont également utilisées.

→ Au niveau du domaine d'intervention, HC travaille dans le domaine de l'agriculture et de la sécurité alimentaire tandis que le SRAT présente toute une panoplie de thématiques à savoir l'agriculture, le transport, divers équipements locales etc... selon le terme de référence qui le définit. Ainsi, les formes de données locales doivent répondre aux besoins

⁸⁴ Cité dans le note de cours : «l'intégration des données spatiales (GMT-7000)» de Jacynthe Pouliot, Université Laval, 2012

du mandataire⁸⁵ (dans notre cas et en général le gouvernement du pays) si les données globales ont des formes standard partout dans le monde.

→ Il est clair que la surface de couverture territoriale est différente pour les deux données. Bien que les données globales de HC couvrent plus de territoire, son niveau de détail se différencie des données locales. Cette différence de couverture se traduit par la capacité de stockage de données pour le cas de HC.

→ Au niveau de la référence spatiale, les données globales utilisent le WGS84 comme Ellipsoïde de référence tandis que le SRAT travaille avec le référentiel International 1925.

⁸⁵ En général, et c'est dans la plupart des cas, le mandataire de Schéma d'aménagement est le gouvernement représenté par le Ministère de l'aménagement du territoire du pays

Tableau 10: Inventaire de données

Identification du document	HARVEST CHOICE	SRAT DIANA
Nom du document	SPAM (Spatial Production Allocation Model)	ATLAS
Thèmes	Agriculture	Touche divers thématique y compris agriculture
Approche	Top-Down (Descendante)	Bottom-up (Ascendante)
Méthode de captage ou de conception	Intégration des données	ZADA et enquête Statistique
Lieu d'archivage ou fichier	Fichier téléchargeable sur Internet	Fichier, papier
Structures de données	Vecteur, Raster	Vecteur, Raster
Format de données	jpeg, png, dbf, csv	Excel, Word
Normes utilisées	ISO3	N/A
Identification responsable		
Fonction	Gestionnaire Base de données	Directeur
Nom organisation	IFPRI	Bureau d'étude Iktus (ex-ERGC)
Identification de la référence temporelle du document ou de l'entité		
Date de publication	janvier 2012	2009
Date d'acquisition	Plusieurs Dates selon les sources	juillet 2009
Fréquence de mise à jour	Tous les cinq ans	Pas de mise à jour

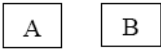


Identification de la référence spatiale du document ou de l'entité

Couverture territoriale	Région de l'Afrique	Madagascar : 21 grades Sud/49 grades Est
Découpage cartographique	4 régions : Afrique Subsaharienne /Afrique de l'Est / Afrique de l'Ouest /Afrique du Sud - Pays - 1er niveau de Subdivision nationale	Pays - Région - District - Commune - Fokontany
Datum	selon les pays	Tananarive 1925
Ellipsoïde géodésique	WGS84	International 1924
Système de coordonnées	selon les pays	géographique
Système de projection	Non spécifié	Laborde Mercator oblique

4.8. Stratégie d'intégration

Le choix de stratégie d'intégration est fonction de besoin de l'utilisation de système. Nous avons déjà évoqué dans la première partie de ce mémoire les problématiques et les objectifs de ce projet. Nous avons analysé aussi un à un chaque système ou chaque méthodologie. Cette analyse consiste à étudier les caractéristiques du projet, son contexte et les risques qui les guettent avec l'évaluation des qualités de données. Il existe trois niveaux de couplage cités dans les notes de cours de [Pouliot, 2012] : Couplage faible – Couplage fort et Couplage total ou intégré. Le (Tableau 10) indique la description de chaque niveau de couplage ou stratégie d'intégration.

Tableau 11: Niveau de couplage

Niveau de couplage	Description
Couplage faible <i>(Loosely-coupled)</i> 	Les deux systèmes demeurent indépendants mais vont échanger des données. L'échange se fait via le transfert d'un système vers l'autre. Le couplage consiste donc à transférer certaines composantes vers l'autre système. On catégorise souvent ce niveau de couplage comme étant du import-export entre les deux systèmes.
Couplage fort <i>(Tightly-coupled or close-coupled)</i> 	Les deux systèmes demeurent indépendants mais vont partager certaines ressources. Ces ressources permettront une certaine interactivité entre des parties des deux systèmes. Les composantes de cette frontière commune doivent être cohérentes et reconnues par les deux systèmes. Ces composants peuvent correspondre à une base de données commune, à une interface commune, à un langage d'interrogation commun, à un serveur etc. C'est une stratégie d'intégration dite interopérable (qui permet à des systèmes de rester indépendants mais de communiquer entre eux). Les développements dit mashups se classent dans cette catégorie.
Couplage total ou intégré <i>(Integrated, deep coupled or embedded)</i> 	Les deux systèmes cohabitent et fonctionnent dans le même environnement et ne sont donc plus indépendants. Le couplage consiste ici à s'assurer de la cohérence parfaite entre toutes les composantes des deux systèmes, même si pour atteindre cela, il faudra en éliminer certaines parties. Un système est complètement incorporé dans l'autre.

Source : Pouliot (2012) Note de Cours Intégration des données spatiales (GMT7000)- Jacynthe Pouliot

Notre choix se porte sur le couplage fort c'est-à-dire que les deux systèmes restent indépendants mais vont partager certaines ressources. La caractéristique principale de ce couplage réside dans le fait de la création d'une application logicielle exécutable par chaque système permettant la lecture (visualisation et la consultation) et/ou l'écriture (interrogation, modification, analyse et mise à jour des données). Il faudra donc préciser la nature des interactions ou opérations possibles. La carte interactive de la ville de Québec est un exemple concret issu de niveau de couplage fort en termes de visualisation commune des différentes sources de données.

Ainsi, notre choix est motivé par les différents avantages que le niveau offre à savoir :

- Facilité d'échange, d'une manière sécuritaire, en tous temps une fois que l'interface est construite et validée.
- Réduction de manipulations de données et de risques d'erreurs surtout que les données de HC ne concernent qu'une thématique de SRAT.
- Indépendance de l'évolution de chaque système : comme nous l'avons évoqué dans la section inventaire de données sur les différences entre les deux systèmes, chaque entité a ses objectifs à atteindre. Le fait de laisser les données évoluer de leur côté respectif permet d'obtenir une meilleure performance de chaque système car il n'existe pas de restriction.
- Possibilité de choix d'interaction des composantes du système. Dans notre cas, les composantes du système font référence aux thématiques. Ainsi, notre stratégie d'intégration permet de nous concentrer seulement sur les composantes «agriculture» sans toucher d'autres thématiques qui ne concernent pas HC.
- Réduction des coûts : il est clair que les coûts sont relativement limités et restreints lors du développement de l'interface commune.

Malgré ces avantages, quelques inconvénients du niveau concernent :

- La cohérence non assurée pour tout le système mais pour une partie et c'est l'interface qui joue le rôle d'intégrateur
- Exigence d'une connaissance presque complète des deux systèmes pour pouvoir activer les bons liens
- Non-homogénéisation des structures de données car chaque système conserve sa structure interne
- Exigence au niveau de suivi et de mise à jour de cette interface lors de l'évolution de chaque système

Néanmoins, ces inconvénients peuvent être évités ou non applicables à notre projet. Prenons par exemple le non-cohérence de tout le système. Ce problème n'a pas sa raison d'être car le modèle SPAM traite seulement la thématique agriculture contrairement à l'Atlas qui englobe plusieurs thématiques.

Processus d'intégration

La Figure 36 illustre le processus de mapping⁸⁶ ou la procédure d'arrimage entre les données globales et données locales dans le processus SPAM. La figure se lit comme suit :

- Verticalement, la figure représente trois colonnes sur les sources de données, la méthodologie de collecte de données et l'illustration des résultats pour chaque méthodologie.
- Horizontalement, la figure indique l'échelle spatiale, le premier niveau concerne le niveau global, c'est-à-dire le pays, le deuxième et le troisième niveau représente le niveau local qui englobe la région et la commune. Il est à noter quand même que le niveau le plus bas de SPAM est le niveau régional. Cette échelle est notre échelle commune pour le processus d'arrimage, d'où le choix de l'Atlas DIANA aussi (niveau régional).

Ainsi, les données de l'Atlas DIANA seront cartographiées avec celles de SPAM, l'objectif étant de vérifier les résultats issus du processus SPAM avec ceux issus du SRAT afin de démontrer la fiabilité de ce processus et la faisabilité de l'intégration. Prenons l'exemple du rendement de la culture de riz dans la région⁸⁷. À première vue, le résultat entre les deux jeux de données ne se différencie pas beaucoup (Figure 37) : si dans SPAM le rendement varie de 2252 à 2791 kg/ha selon les technologies utilisées⁸⁸, le rendement dans l'Atlas est de 2494kg/ha.

⁸⁶ Data Mapping = mise en cohérence entre deux types d'informations distincts

⁸⁷ Notons que les données SPAM et SRAT que nous avons utilisé lors de cette comparaison ont la même source et issue de la RGA 2004, un document statistique élaboré par le Ministère de l'agriculture de Madagascar

⁸⁸ Culture irriguée ou culture avec forte précipitation

Figure 356: Processus de mapping

ARRIMAGE DONNÉES GLOBALES ET LOCALES DANS SPAM

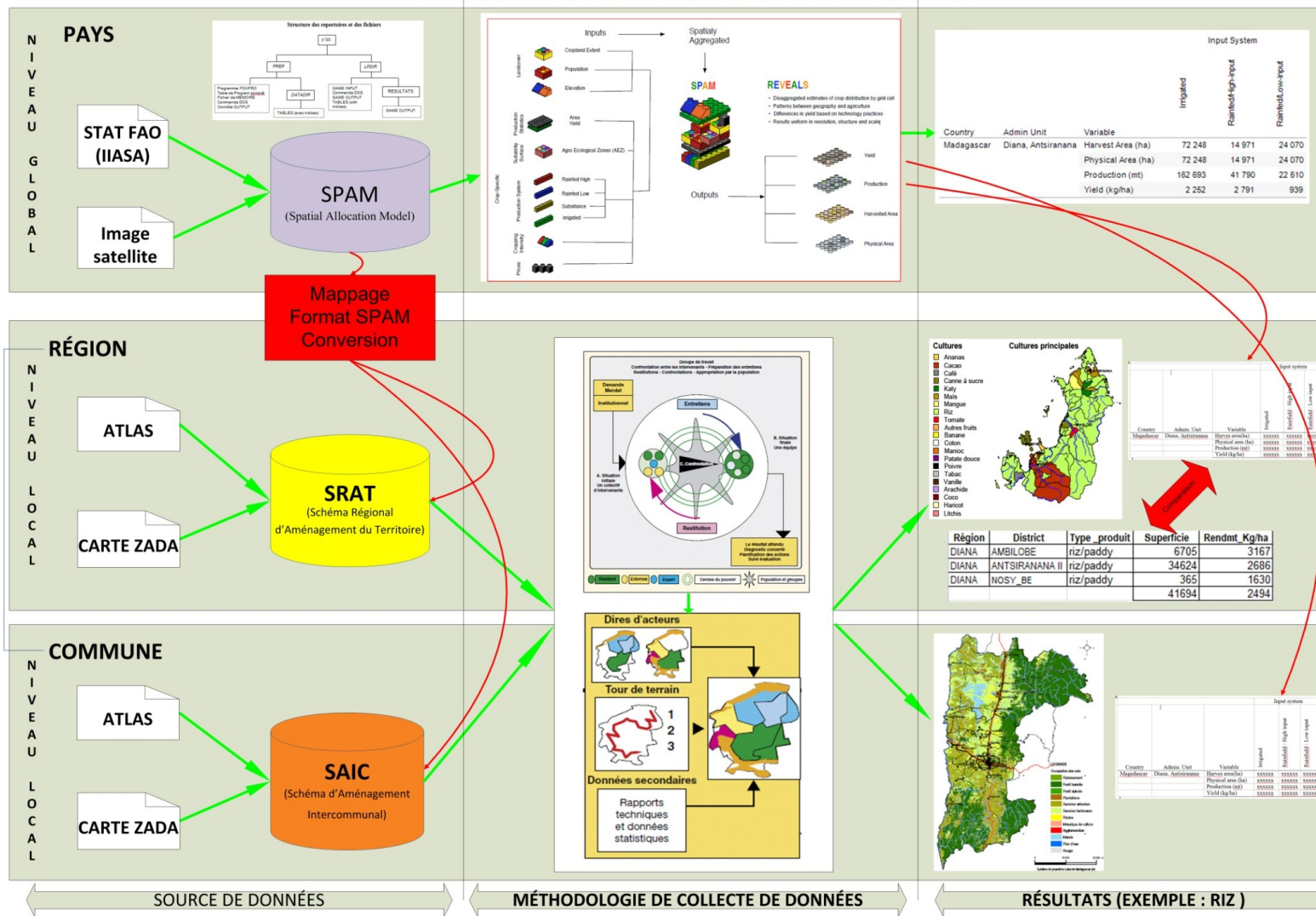
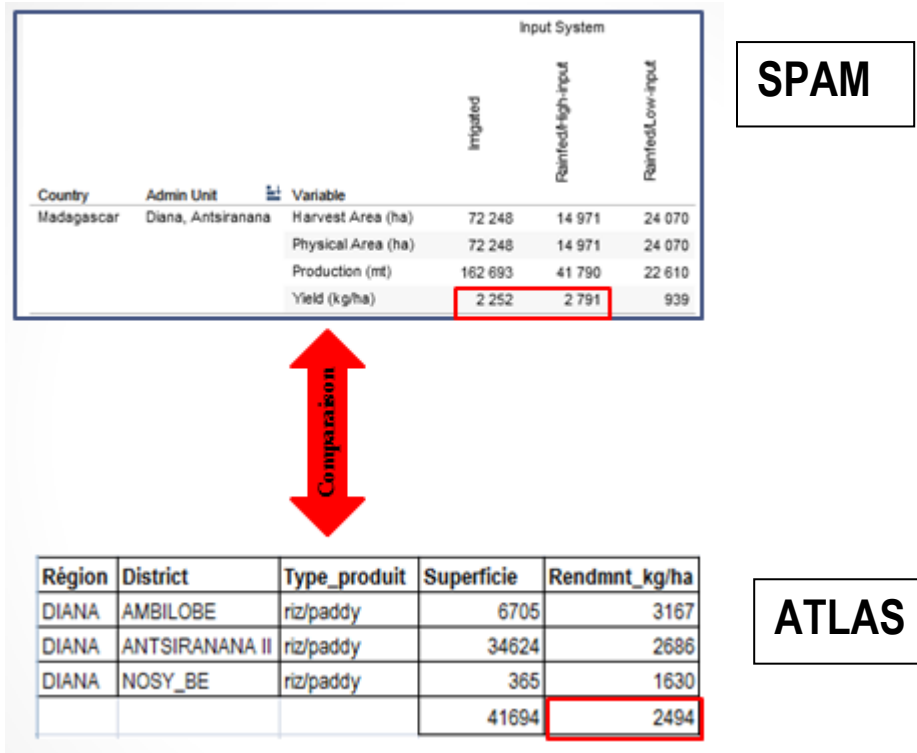


Figure 367: Comparaison des résultats SPAM/ZADA



Source de données

Nous reprenons le tableau des sources de données du système SPAM pour décider quelles données vont alimenter notre processus d'intégration (Tableau 11). Ainsi, nous reprendrons les données SPAM qui ne couvrent pas les données ZADA comme la couverture de sol, la carte d'irrigation et l'adéquation de culture. Toutefois, la répartition de culture et la variation de culture représentent plus la réalité sur terrain, donc nous avons pris les données de ZADA⁸⁹. Quant aux autres données comme la statistique de culture ou le nom de culture, les deux systèmes vont être complémentaires. De plus, à la lecture de la figure 36, les données statistiques ne sont pas d'une grande différence dans la culture de riz mais reste à vérifier pour toutes les autres cultures⁹⁰. Les données sur l'unité administrative vont suivre les échelles locales combinées aux échelles globales en respectant la norme sur le code des pays (ISO3166).

⁸⁹ Le tableau 11 mentionne des données, informations ou connaissances de type qualitatif

⁹⁰ Rappelons que SPAM utilise 22 cultures dans son processus

Tableau 12: Source de données pour le mapping

SPAM avant Mappage		Intégration avec les données ZADA
Type de données	Source SPAM	ATLAS DIANA
Couverture sol	Diverses images satellites	SPAM
Répartition culture	Connaissance expert	ZADA
Carte irrigation	Univ Kassel, Allemagne	SPAM
Adéquation culture	IIASA	SPAM
Statistique culture	Jugement expert et données FAO	ZADA+SPAM
Variation prix culture	CIESIN (GRUMP)	ZADA
Unité administrative	Différentes sources dont ESRI	Différentes sources
Nom de culture	Harvest Choice	ZADA+SPAM

Démarche à suivre

Pour mener à bien le processus d'intégration, nous avons élaboré un diagramme des activités (Figure 38). Ce diagramme se divise en deux grandes parties : la première partie consiste à mettre en forme les tableaux Atlas au même format que SPAM (Figure 39) et la deuxième partie comprend les procédures d'analyses et d'interprétation des résultats et l'intégration proprement dite des données Atlas dans SPAM.

Concernant la première partie, la première étape comprend la demande de copie du répertoire des fichiers de *Harvest choice* sur Madagascar (cf. annexe3). Ce répertoire indique tous les fichiers d'entrée et de sorties nécessaires pour traiter les données sur le pays. Ensuite nous établissons la mise en forme des tableaux Atlas au même format que les tableaux SPAM. Pour ce faire, un programme de conversion a été établi en utilisant le VBA⁹¹ sous Excel.

⁹¹ VBA (Visual Basic pour Applications) est un langage de programmation des applications de Microsoft Office. Ce langage permet d'automatiser les tâches, de créer des applications complètes, de sécuriser les saisies et les documents, de créer de nouveaux menus et de nouvelles fonctions.

Source : <http://www-poleia.lip6.fr/~lepape/ens/infogen1/cours1.pdf>

Prenons toujours l'exemple avec la culture de riz, nous avons effectué une simulation de conversion avec cette culture. Ainsi, 6 procédures sont obtenus à l'issue de l'opération dont la répartition des cultures – le rendement par commune – les surfaces des cultures – les prix de culture – la densité de la population et les fichiers comportant les noms de cultures. Notons que ces résultats, extraits de l'arbre de structure des répertoires et fichiers (Annexe 3), nous a permis de mettre en correspondance et de convertir les données ZADA vers les fichiers de données d'entrée de SPAM.

Ensuite, nous avons implanté les procédures avec VBA sous Excel. Comme nous avons pris l'exemple de la culture du riz dans notre procédure. Au niveau local, nous avons assimilé Région SPAM=Pays (Niveau 0); Pays SPAM=Région DIANA (Niveau 1) et la subdivision SPAM=Commune (Niveau 2)⁹². La discussion détaillée de toutes les opérations que nous avons effectuées pour chaque procédure nécessiterait beaucoup plus d'explications. Toutefois, nous avons mis à l'Annexe 4 les différentes étapes suivies ainsi que les fichiers utilisés lors de cette mise en forme et les résultats obtenus sous forme de fichier *dbf*. Les tableaux mis en forme seront copiés dans le répertoire de fichiers et envoyé chez HC pour exécuter dans leur processus SPAM.

La deuxième partie du diagramme des activités comprend l'analyse et l'interprétation des résultats issus de l'exécution du programme avec les fichiers envoyés chez HC. L'étape suivante dépendra de ce résultat s'il existe une incohérence des résultats ou non. Si oui, nous vérifierons cette incohérence et amènerons des corrections ou ajustements nécessaires. Sinon nous procéderons à l'intégration des données accompagnée par l'élaboration de manuel de procédure de travail.

⁹²Cette échelle spatiale est expliquée dans la section agrégation des données au Chapitre III

Figure 37: Diagramme d'activité du processus d'intégration

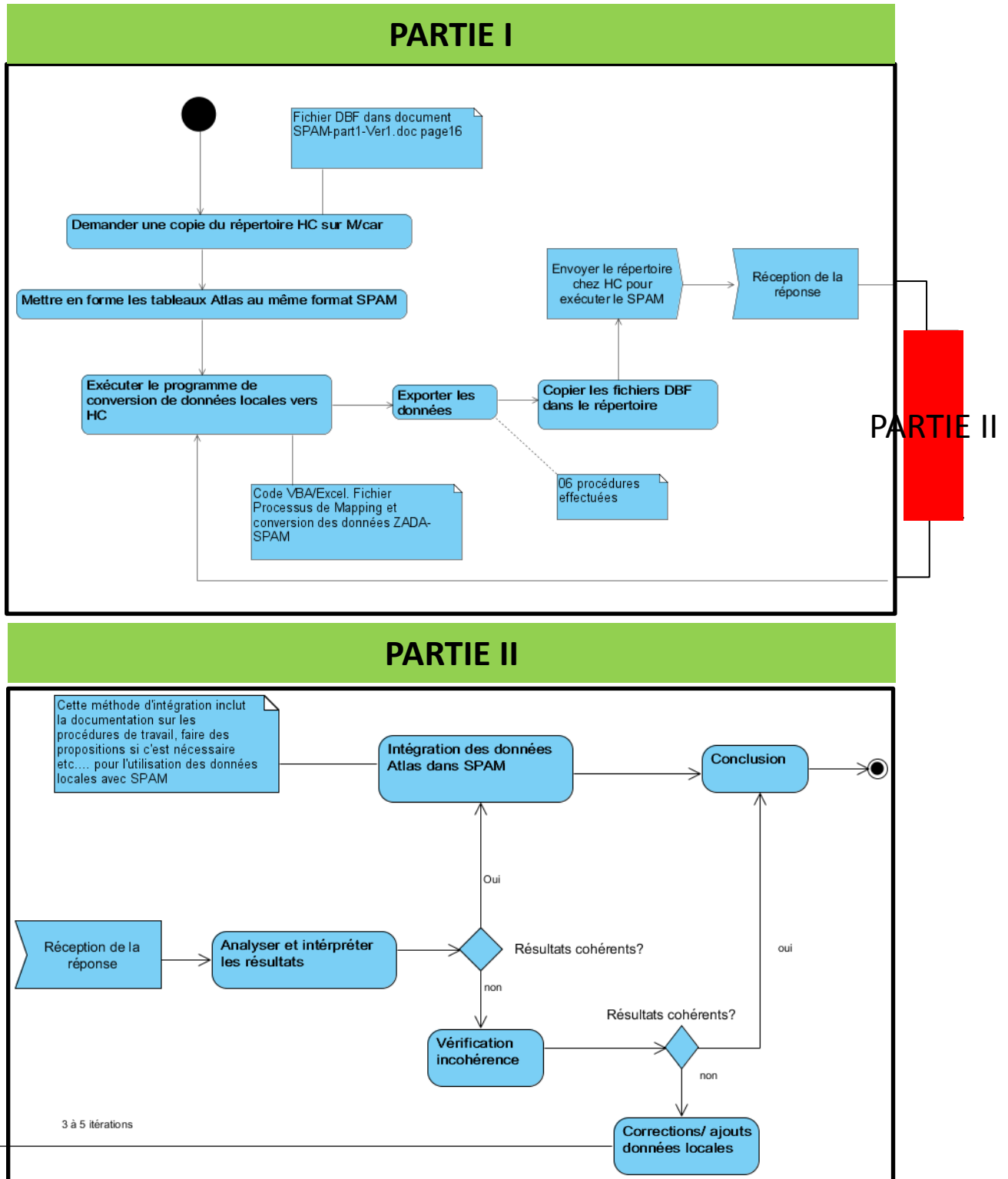
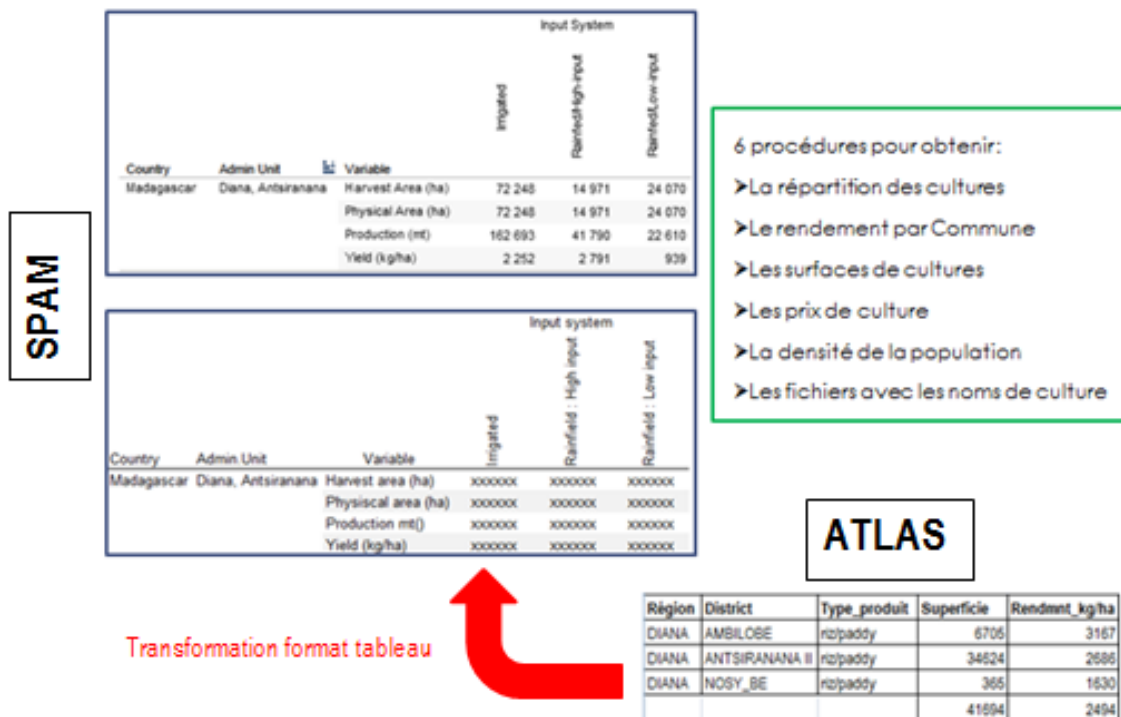


Figure 389: Mise en forme tableau Atlas



✚ Conflits d'intégration possible

Nous avons relevés quelques conflits d'intégration possible lors de processus

- Au niveau de référence spatiale : Madagascar utilise la projection cartographique de Laborde avec un datum Tananarive 1925 alors que SPAM, comme c'est un système mondial, utilise les systèmes de référence WGS84.
- Référentiel sémantique (descriptif) : le conflit purement sémantique va provenir des différences d'interprétation des informations partagées entre différents domaines d'application comme la définition d'une rivière par exemple ou tout simplement sa traduction. Aussi, le conflit au niveau de la cohérence de la langue peut exister: à Madagascar, bien qu'il existe 18 ethnies qui ont chacune leur dialecte, la langue officielle reste la langue malgache et la langue française⁹³. La langue malgache est utilisée comme une langue de communication quotidienne de la population tandis que la langue française est utilisée surtout dans le contexte de présentation des résultats officiels auprès des autorités gouvernementales. Et avec le processus

⁹³ Madagascar fait partie des pays francophones

SPAM, la langue utilisée est la langue anglaise. Cette diversité ouvre donc la porte aux conflits sémantiques.

- Conflits d'intégration liés aux instruments de mesure notamment sur le mécanisme d'acquisition. Ce mécanisme d'acquisition fait référence à la manière de capter l'information, l'interaction entre l'instrument et le sujet ou l'objet à mesurer. Par exemple les questionnaires ou les enquêtes qui s'exposent au conflit d'interprétation. Le conflit concerne la codification des communes par exemple. SPAM se réfère aussi à la norme ISO3166. Il est temps que le SRAT utilise aussi les mêmes codes.

Limite des résultats

Le cadre d'intégration présente des avantages et des inconvénients. D'un côté, l'intégration procure non seulement un gain de temps mais aussi un gain d'argent pour l'obtention des données. De même, la qualité des données s'améliore car nous avons des données locales qui reflètent la réalité sur terrain tout en profitant des avancées technologiques. Aussi, issue d'un des grands bailleurs de fond, les données à utiliser gagne toute sa notoriété. Ainsi, tant la population locale que les bailleurs de fonds peut profiter de données faciles à utiliser. Cela va faciliter bien évidemment les interventions sur terrain car il ne reste qu'une seule donnée pour tous les intervenants. Concernant les inconvénients, le problème sera de l'ordre de la mise à jour des données. Toutefois, nous restons confiant sur le dénouement de ce problème car plus le territoire est petit, plus les données sont faciles à gérer. Autre faiblesse d'intégration consiste à la qualité de l'information qui peut être inexacte ou incomplète. Une bonne organisation des enquêtes suffit pour pallier à ce problème. Toujours dans le même ordre d'idée, il se peut que la mise en œuvre de méthode d'entrevue ne soit pas bien documentée, ce qui les rend difficile à valider et peut ne pas refléter la réalité. Nous avons pensé à bien analyser les parties prenantes.

Aussi, nous ne pouvons pas ignorer le conflit entre global et local mais il s'agit de deux perspectives de dimensions et d'enjeux bien différents. Si le global présente des intérêts qui dépassent généralement les limites des intérêts étatiques, le local est souvent l'expression d'une volonté de défendre des intérêts plus significatifs qui peuvent se situer à l'échelle villageoise. L'intérêt de l'arrimage des données se trouve dans le principe de

développement durable qui s'apparente à une référence partagée au sein des univers institutionnels et de la société civile. De ce fait, l'approche utilisée ne sera plus de nature verticale (Top-down ou Bottom-up) mais une approche transversale permettant une circulation constante entre les échelles globales et locales en passant par des processus de traduction des savoirs qui se construisent autour d'objets intermédiaires. Ainsi, les cartes et les schémas, bien que ceux-ci ne représentent pas souvent les finalités des projets, se révèlent comme des outils de médiations nécessaires à la «co-construction» de la nouvelle pratique entre les experts et les acteurs territoriaux.

Conclusion

Ce projet de recherche menait à une réflexion sur la manière d'obtenir des données exhaustives et structurées dans un contexte local qui puissent convenir tant aux bailleurs de fond qu'aux collectivités locales dans des projets de développement territorial.

Le premier chapitre a introduit le contexte et problématique abordés par la recherche, à savoir le constat de déséquilibres persistants au niveau de la considération et de la reconnaissance du savoir local dans un contexte global en matière de développement.

Le chapitre 2 a présenté une revue de littérature autour des concepts reliés au sujet de cette recherche. Nous avons évoqués dans un premier temps la relation entre le système d'information géographique (SIG) et la société ainsi que la place du SIG dans une approche participative. Nous avons ensuite abordé le sujet sur l'usage des représentations spatiales pour diagnostiquer un territoire. Nous avons dans un troisième temps décrit les infrastructures des données géospatiales et macro-observatoire. Et à la fin, nous avons présenté le concept de l'information géographique volontaire et le savoir local.

Le chapitre 3 a décrit, analysé et évalué le macro-observatoire *Harvest Choice*. Comment *Harvest Choice* a été organisé et comment il fonctionne pour produire des statistiques mondiales dans le domaine d'agriculture. Plus spécifiquement, le chapitre analyse le modèle SPAM, un modèle d'agrégation de données mondiales sur les productions agricoles développés par *Harvest Choice*.

Le chapitre 4 a présenté le savoir local à Madagascar dans un cadre de projet d'élaboration de schéma d'aménagement régional (SRAT) et intercommunal (SAIC) avec la méthode ZADA. La première partie du chapitre était consacré à la description, à l'analyse et à l'évaluation de cette méthode. La seconde partie proposait une stratégie d'intégration entre les données globales issues du macro-observatoire et les données locales issues de la méthode ZADA.

Discussion

Ce projet, qui s'est inscrit dans une démarche de recherche-action, s'articule autour de 4 grandes étapes : la planification, l'action, l'observation et la réflexion. Si la planification a

été manifestée par des revues bibliographiques, l'action concerne notre mission sur terrain. Quant à l'observation, elle consiste à l'analyse des deux méthodes de collecte et de traitement des données : le processus SPAM pour les données globales et la méthode ZADA pour les données locales. La dernière étape, qui est la réflexion, nous a amené à un cadre réflexif permettant de mieux valoriser les savoirs globales/locales en suggérant des repères et des clés de lecture destinés aux praticiens de terrain.

L'objectif de cette recherche consiste à l'élaboration d'une grille de lecture et d'analyse permettant de mettre en perspective les contenus des macro-observatoires et ceux des systèmes conçus à base de savoirs locaux. Aussi, la démarche propose une mise en relief des points communs et les différences entre les deux systèmes de manière à faire ressortir leurs complémentarités.

L'hypothèse avancée mentionnait alors que l'intégration de connaissances et savoirs locaux agrégés de manière ad hoc constitue une source de données complémentaires susceptible d'améliorer la pertinence locale et régionale des macro-observatoires.

Très peu de recherche traite encore actuellement l'aspect intégration des données locales vers les données globales malgré le fait que la banque mondiale, un des grands bailleurs de fonds des projets de développement dans les pays du Sud, a reconnu que l'intégration des pratiques locales amène souvent des meilleurs résultats. Le processus d'intégration que nous avons proposé dans ce document est basé sur un cadre conceptuel d'arrimage, une piste de recherche qui mérite d'être approfondi.

Aussi, notre exploration avec la méthode ZADA a fait ressortir certains nombres d'approches méthodologiques assurant la qualité de l'intervention sur terrain :

(a) une approche spatiale du fait de son rôle important dans les démarches d'aménagement du territoire, de sa forte capacité de synthèse et à constituer des supports efficaces d'échanges et de débats.

(b) une approche participative et ascendante (bottom-up), mobilisée par des acteurs territoriaux dans une démarche de dialogue territorial. Cette approche permet alors de faire

ressentir à la population qu'elle a été entendue et que sa parole a été l'objet de toute attention. Ainsi, il serait plus facile de les faire embarquer dans le projet.

(c) une approche informationnelle où l'échange avec les citoyens (élus, institutionnels, habitants, chargé de mission, étudiants...) demeure le bon moyen de communication pour que les idées novatrices susceptibles de favoriser la démocratie participative ne manquent pas.

À la lumière de notre analyse, nous pouvons conclure que notre hypothèse a été validée. Nous avons démontré dans cette recherche que le processus d'intégration est faisable et présente plus des avantages que des inconvénients. Les principaux apports de notre travail de recherche se situent au niveau de la méthodologie à adopter pour ce processus d'intégration. En effet, la deuxième partie du chapitre 4 incluait un exemple du processus réalisé comme preuve de concept.

Comme nous mentionnons au début que ce travail n'a pas la prétention de fournir une solution standard relative à l'intégration des savoirs locaux mais d'avantage des repères et des clés de lecture destinés aux praticiens de terrain. Au vu de notre diagramme d'activité (figure 38), l'envoi du répertoire test est prévu dans ce document. Toutefois, le contact avec l'équipe de *Harvest Choice* n'a pas eu lieu car le modèle SPAM est toujours en processus d'évolution. Nous espérons que ce que nous proposons comme solution d'intégration dans ce document permettra de changer un peu le regard sur la façon dont nous traitons les données pour des projets futurs.

Perspective complémentaire

En termes de futures perspective de ce projet, nous pensons la création d'un LSDI (Local Spatial Data infrastructure) qui a comme objectif l'utilisation des données locales en tirant profit des avancées technologiques. Comme les utilisateurs de données géospatiales interagissent de plus en plus avec plusieurs bases de données pour obtenir des données qui répondent à leurs besoins spécifiques. Ainsi, le LSDI va faciliter et coordonner l'échange et le partage de ces données.

Suite à notre collaboration et à nos échanges avec les équipes de Harvest Choice, appuyé par notre revue de la littérature portant sur l'infrastructure de données géospatiales, nous avons eu l'occasion de poser une réflexion sur les besoins existants dans ce domaine. [Rajabifard & al., 2000] ont indiqué que les SDI (ou IDG) ont comme objectif de créer un environnement dans lequel toutes les parties prenantes peuvent coopérer les unes avec les autres et interagir avec la technologie afin de mieux atteindre leurs objectifs à différents niveaux (politiques ou administratifs). Le LSDI sera donc un outil capable de faciliter le recueil, l'intégration et l'analyse des savoirs globaux géographiques à des niveaux d'organisation interopérables avec les macro-observatoires. Cela favorisera en même temps la légitimation sociale et scientifique des savoirs locaux aux échelles sub-locales, et en particulier auprès des bailleurs de fond dans le processus de développement local.

Bibliographie

Agrawal, A., 1995, Indigenous and Scientific Knowledge: some critical comments, *Indigenous knowledge and development monitor (IKDM)*, 3/3 : 3-6.

Aalders, H. J. G. L., 2002, The registration of quality in a GIS, dans *Spatial Data Quality*, Shi, W., Fisher, P., and Goodchild, M. F., Spatial Taylor & Francis, p.186-199.

Asselin, L.M. , Ki, J.B., Vu Tuan Anh, 2009, Analysis of Multidimensional Poverty : Theory and Case Studies, dans *Economic studies in inequality, social exclusion and well-being*, IDRC, CRDI, Édition Springer.

Bamberger, M., 2000, Integrating quantitative and qualitative research in development projects, *Directions in development*, The World Bank Washington D.C.

Banque mondiale, 2004, Rapport annuel sur l'efficacité du développement 2004 : Contributions de la banque à la réduction de la pauvreté, OED, Washington DC.

Benoît, M., Deffontaines, J.P., Lardon, S., 2006, Acteurs et territoires locaux: Vers une géoagronomie de l'environnement, collection savoir-faire.

Bierschenk, T., Olivier de Sardan, J-P., 1994, ECRIS : enquête collective rapide d'identification des conflits et des groupes stratégiques, *Bulletin de l'APAD*, 7.

Bierschenk, T., Olivier de Sardan, J-P., 1998, Les Pouvoirs au village : le Bénin rural entre démocratisation et décentralisation, Paris, Karthala, p. 253-272.

Binns, T.; Hill, T.; Nel, E., 1997, Learning from the people participatory rural appraisal, geography and rural development in the «new» South Africa, *Applied Geography*, 17 (1), pp 1-9

Bishr, M., et Kuhn, W., Geospatial information Bottom-up: a matter of trust and semantics, the European information society, *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography*, pp 365-387.

Bombenger, P-H., Christen, G., Piquette, É., 2011, Du global au local : connaissances expertes et savoirs territoriaux, Presses universitaires de Rennes, 193p.

Bonnemaison, J., 1981, Voyage autour du territoire, espace géographique, No4, pp. 249-262.

- Bonnemaison, J., 2000, La géographie culturelle, Paris. Editions du CTHS, 152p.
- Boutrais, J., et Juhé-Beaulaton, D., 2005, Nouvelles lectures des rapports société-nature, in : Cormier-Salem M.-C, D. Juhé-Beaulaton, J. Boutrais, B. Roussel, Patrimoines naturels au Sud. Des conflits fonciers à la valorisation des savoirs locaux, Paris, IRD, collection «Colloques et séminaires» : 23-50.
- Brau F., Caron P., Cheylan J-P., Clouet Y., Lardon S., 2005, Agencement des représentations spatiales et diagnostic de territoire : le cas du zonage à dire d'acteurs et du diagnostic structure-dynamique-projet, Atelier CQFD-Géo. Université Laval, Québec.
- Brunet, R., Ferras, R., et Théry, H., 1992, Les mots de la géographie, dictionnaire critique, La documentation française, Montpellier, 470p.
- Burbach, R., et Flynn, P., 1980, Agribusiness in Americas. New York, Monthly Review Press, 314p.
- Caloz, R., et Collet, C., 2011, Analyse spatiale de l'information géographique, Presses polytechniques et universitaires romandes, 383p.
- Campbell, H., 1997, Institutional Consequences of the Use of GIS. In: Longley, P., Goodchild, M-F., Maguire, D-J., Geographical Information Systems: principes ; techniques, applications. New York, John Wiley & Sons.
- Caron, P., 1997, Le zonage régional à dire d'acteurs. Connaître, représenter, planifier, agir, une méthodologie expérimentée dans le Nordeste du Brésil, dans Quelle géographie au CIRAD ? Document de travail du CIRAD-SAR, 10, p. 145-156.
- Caron, P., 2001, Le zonage à dire d'acteurs pour comprendre et décider. Le municipale au Brésil, in Lardon S., Maurel P., Pivetaeu V., Représentations spatiales et développement territorial, Hermès, 437 p.
- Caron P., Cheylan, J-P., 2005, Donner sens à l'information géographique pour accompagner les projets de territoire : cartes et représentations spatiales comme supports d'itinéraires croisés, géocarrefour, Vol. 80/2.
- Chevallier, J-J. et Caron, C., 2002, Développement d'infrastructures géomatiques : déterminisme technologique ou approche holistique, 9p.

- Cheyland, J.-P., 1991, Éléments pour la conception des systèmes d'informations géographiques en recherche, in *Gestion de rural et SIG*, INRA, p. 79-85.
- Cheyland, J.-P. et Chrisman N., 2001, Comment le sens vient à l'information géographique, in Libourel T. (éd.), *Géomatique et espace rural*, Actes des Journées CASSINI 2001, Montpellier 26-28 septembre, ed. CIRAD, p. 189-202.
- Cheyland J.-P., Deddoutaines J.-P., Lardon S., Thery H., 1990, *Gestion de l'espace rural, des pratiques aux modèles*, Mappemonde, 90/4, 49 p.
- Cheyland J.P., Hetier J.P., Lefort J., Salasse J.P., 1998, *Pour un Parc naturel régional des Garrigues de Languedoc*, Document de travail, UMR-ESPACE/IARE/CIRAD/Ecologistes de l'Euzière, 55 p.
- Chrisman, N., 2005, Full circle: More than just social implications of GIS, *Cartographica*, 40 (4): pp23-45.
- Clouet, Y., 1998, *Le zonage à dire d'acteurs; Guide méthodologique, Tome 1 : le diagnostic; l'exemple de la délégation de Memzel Bouzayenne dans le gouvernorat de Sidibouزيد en Tunisie*, CIRAD-TERA, 32p.
- Clouet, Y., 2000, *Le zonage à dire d'acteurs : méthode et perspectives*, Bois et Forêts des tropiques, No 265(3)
- Coleman, D., Georgiadou, Y., Labonte, J., 2009, Volunteered Geographic information: the nature and motivation of producers, *International Journal of spatial data infrastructure research*, vol.4, pp 332-358.
- Collesei, U., 2000, *Marketing*, Cedam, 3^{ème} édition, 670p.
- Cope, M. et Elwood, S., 2009, *Qualitative GIS: a mixed methods approach*, London : Sage, 177p.
- Corbett, J.; Keller, P., 2006, *Using Community Information Systems to Communicate Traditional Knowledge Embedded in the Landscape*. In *Mapping for Change: Practice, Technologies and Communication*; PLA, IIED: London.
- Cormier-Salem, M-C, et Roussel, B., 2005, *De la reconnaissance de patrimoines naturels à la valorisation des savoirs locaux : premier bilan et perspectives de recherches dans les pays*

du Sud, in: Cormier-Salem M.-C, D. Juhé-Beaulaton, J. Boutrais, B. Roussel, Patrimoines naturels au Sud. Territoires, identités et stratégies locales, IRD Editions, p. 515-529.

Courlet, C., et Garofolli, G., 1995, Districts industriels, systèmes productifs localisés et développement, Actes XXXIVe colloque international de l'Association de science régionale de langue française «Dynamiques industrielles, dynamiques territoriales», Toulouse.

Craig, W., Harris T-M., Weiner, D., 2002, Community Participation and Geographic Information Systems, Taylor et Francis, 383 p.

Daintith, J., Wright, E., 2008, A dictionary of computing, Oxford University Press, 6^{ème} édition.

Daniel, J-D., 2010, Excel 2010 – Programmation VBA, Eyrolles, 290p.

Dassonville, L., Vauglin, F., Jakobsson, A., Luzet, C., 2002, Quality management, Data quality and users, Metadata for geographical information dans Spatial Data Quality, Shi, W., Fisher, P., and Goodchild, M. F., Taylor & Francis, p.202-215.

Debarbieux, B., Lardon, S., 2003, Figures du projet territorial, Ed. de l'Aube, La tour d'Aygues, 270p.

Delecroix, B., 2005, La mesure de la valeur de l'information en Intelligence économique, Thèse, ISIS/CESD Université de Marne La Vallée.

Dialla, B.E., 2004, Les savoirs locaux : un capital culturel souvent occulté – CAPES (Centre d'analyse des Politiques Économiques et Sociales).

Department of the environment, 1987, Handling geographic information. Report to the Secretary of State for the Environment of the Committee of enquiry into the Handling of Geographic information, Chairman Lord Chorley, HMSO London, 210 p.

DoE, 2009, Savoir local, Moteur de développement, Concept de forum de Segou.

Einsner, W-R, Cuomo, C-J., Hinkel, K-M, Jones, B-M et Brower, R-H, 2009, Advancing Landscape Change Research through the incorporation of Inupiaq knowledge, Arctic, Vol.62, No4, p.429-442.

- Elwood, S., 2008, Grassroots groups as stakeholders in spatial data infrastructures: challenges and opportunities for local data development and sharing. *International Journal of Geographical Information Science*, 22(1) : 71- 90.
- Elwood, S., Goodchild, M-F., Sui, D-Z, 2012, Researching volunteered geographic information: spatial data, geographic research, and new social practice, *Annals of the association of American geographers*, 102 :3, 571-570.
- Evrard, Y., Pras, B., Roux, E., 2003, *Market : Études et recherches en marketing*, Dunod, 704p.
- Fallery, B., 2005, Théories de l'apprentissage et pratiques de standardisation dans la formation ouverte, *Actes du colloque Initiatives*.
- FAO (Food and Organization of the United Nations), <http://www.fao.org>.
- FAO (Food and Organization of the United Nations), 1995, *Planning for sustainable use of land resources – Towards a new approach*, FAO land and water bulletin 2.
- FAO (Food and Organization of the United Nations), 2006, *État de l'insécurité alimentaire dans le monde 2006*, Rome Italie.
- Fond monétaire international, 2004, *Rapport annuel du conseil d'administration pour l'exercice clos le 30 Avril 2004*, Washington DC.
- Founou-Tchuigona, B., 1994, *L'échec de l'ajustement en Afrique – Alternatives Sud*, Vol I
- Freire, P., 1970, *Pedagogy of the oppressed*, continuum ed.
- Girres, J-F., et Touya, G., 2009, Quality assessment of the french OpenstreetMap dataset, *Transactions in GIS*, 14(4): 435-459.
- Goodchild, M-F., 2007, Citizens as sensors: the world of volunteered geography, *GeoJournal* 69:211-221.
- Goodchild, M-F., 2009, NeoGeography and the nature of geographic expertise, *Journal of location based services*, vol.3, No2, 82-96.
- Gorjestani, N., 2000, *Les savoirs locaux au service du développement : Promesses et défis*, Programme Savoirs locaux au service du développement de la Banque mondiale.

Hanna, N., 2000, Analytical and Advisory Services for Comprehensive and Participatory Development , World Bank operations evaluation department , OED Working paper series No12, 36p.

Harvey, F., et Chrisman, N., 1998, Boundary objects and the social construction of GIS technology, Environment and Planning A, Vol.30, No9, p. 1683-1694.

Harvey, F., Iwaniak, A., Coetzee, S., Cooper, A.K., 2012, SDI Past, Present and Future: a review and status assessment, GSDI-13.

Hickey, M., 2007, L'intelligence d'affaires et le geospatial, Congrès Géodiffusion 2007, Montréal.

Hoc, J.M. et Amalberti R., 1994, Diagnostic et prise de décision dans les situations dynamiques, Psychologie Française, 39 (2) : 177-192.

Hountondji, P., 1994, Les savoirs endogènes : pistes pour une recherche, CODESRIA, 356p.

Hurel, K., 2010, Toutes les cartes en main, Les raisons d'une démarche de prospective appliquée au territoire national, Territoires 2040 n°1, Datar, La documentation française.

Jankowski, P. et Nyerges, T., 2004, Geographic Information Systems for Group Decision Making. Towards a participatory, geographic information science, Taylor & Francis, London and New York.

Jerven, M., 2013, Poor Number - How We Are Misled by African Development Statistics and What to Do about It, Cornell University Press.

Kalbermatten, J.M.; Gunnerson, C.A, 1978, Environmental impacts of international engineering practice, Environmental Impacts of International Civil Engineering Projects and Practices, New York, USA.

Keller, C. P., Chambers, K.J., Corbette, J., & Wood, C. J, 2004, Indigenous knowledge, mapping, and GIS : a diffusion of innovation perspective, Cartographica, 39 (3) : 19.

Konai, H., 2011, Transmission des savoirs en Afrique : Savoirs locaux et langues locales pour l'enseignement, Karthala.

- Kumar N., 2003, Développement mené par la communauté : Leçons tirées du Sahel – Département de l'évaluation des opérations de la Banque mondiale.
- Lardon, S., Maurel, P., Pivetaeux, V., Barreteau, O., 2001, Représentations spatiales et développement territorial, Paris : Hermès science, 464p.
- Lardon S., Mainguenaud, M., Roche S., 2005, Usage raisonné des représentations spatiales dans les démarches participatives, Revue internationale de Géomatique, n° 4, éditorial.
- Lefebvre, H., 1974, La production de l'espace, ed. Anthropos, 485p.
- Lévy J., Lussault M., 2003, Dictionnaire de géographie et de l'espace des sociétés, Paris, Belin, 1032 p.
- Lynch, K., 1960, The Image of the City. Cambridge (MA) : MIT Press.
- Maroine Bendaoud, Palier, P., Prévost B., 2006, L'empowerment : Ambiguïté théoriques et portée pratique, Université Lyon.
- Maurel, P., Lardon, S., 2001, Des représentations spatiales pour interagir sur les dynamiques territoriales, Géomatiques et espace rurale, journées Cassini.
- Moine, A., 2006, Le territoire comme un système complexe : un concept opératoire pour l'aménagement et la géographie, L'Espace géographique, Tome 35, p. 115-132.
- Morrison, J.L. 1995, Spatial Data Quality, dans Elements of spatial data quality, Guptill, S.C., et Morrison, J.L., Elsevier Science inc., New York.
- Nedovic-Budic, Z., Crompvoets, J., Georgiadou, Y., 2011, Spatial data infrastructures in context North and South, CRC Press, 254p.
- Noucher, M., François, G., De Sede-Marceau, M-H., Pornon, H., 2008, Pas de décision collective sans appropriation individuelle, Enjeux et limites des technologies de l'information géographique au service du «décider ensemble», Conférence OPDE (Outils pour Décider Ensemble), Québec.
- Olivier de Sardan, J-P., 1995, Anthropologie et développement. Essai en socio-anthropologie du changement social, Marseille APAD, Paris : Karthala, 221p.

Palier, J., et Prevost, B., 2006, Le développement social – nouveau discours et idéologie de la banque mondiale, Colloque international sur l'État et régulation sociale, Institut national d'histoire de l'art, Paris.

Papajorgji, P. et Pinet, F., 2012, Recherche qualitative en marketing : perspective psychoscopique, DeBoeck Université.

Pellemans, P., 1999, New Technologies for constructing complex agricultural and environmental systems, 387p.

Pickles, J., 1995, Ground Truth : The social Implications of Geographic Information Systems, Guilford Press, 248p.

Pierkot, C., 2010, Vers un usage éclairé de la donnée géographique, Atelier Qualité des Données et des connaissances de la 10^{ième} Conférence internationale francophone sur l'extraction et la gestion des connaissances, EGC, Tunisie.

Pinton, F., 2003, Savoirs traditionnels et territoires de la biodiversité en Amazonie brésilienne, Revue internationale de sciences sociales.

Pouliot, J., 2012, Note de cours : Intégration des données spatiales (GMT-7000), Département des sciences géomatiques, Université Laval.

Pourtier, R., 2003, Géographie de l'Afrique, Carrefours de Géographie, 160p.

Proulx, M. U., 2008, L'appropriation territoriale de responsabilités publiques et de leviers d développement, Synthèse préliminaire de la réflexion collective, Forum régional sur l'enjeu de l'appropriation territorial, CRDT-UQAC, 8p.

Puffer, P., 1995, The value of indigenous knowledge in development programs concerning Somali pastoralists and their Camels, CIKARD Associate, Iowa State University.

Raffestin, C., 1980, Pour une géographie du pouvoir, Paris : Librairie techniques.

Rajabifard, A., et Williamson, 2001, Spatial Data infrastructures: concept, SDI, hierarchy and future directions, Geomatics'80 Conference, Tehran, Iran.

Rajabifard, A., Chan, T-O, Williamson, I-P, 1999, The nature of Regional Spatial Data Infrastructures, presented at AURISA 99, the 27th annual conference of AURISA, Fairmont Resort, Blue Mountains, 9p.

Rajabifard, A., Williamson, I-P, Holland, P., Johnstone, G., 2000, From Local to Global SDI initiatives : a pyramid of building blocks, 4th global spatial data infrastructure conference, Cape Town, South Africa, 12p.

Rambaldi G., Callosa-Tarr J., 2000, Manual on Participatory 3-D Modeling for Natural Resource Management, Publisher National Integrated Protected Areas Programme (NIPAP), Quezon City, Philippines.

Rambaldi, G., McCall, M., Kyem, P., Weiner, D., 2006, Participatory spatial information management and communication in developing countries, The electronic journal on information systems in developing countries, Vol 25, No1 : 1-9.

Reckhaus, P., 2011, Maladies et ravageurs des cultures maraîchères à Madagascar, Protection naturelle des végétaux en zones tropicales : vers une dynamique de l'information, Ed. Margraf Verlag, Weikersheim.

Roche, S. et Bédard Y., 1997, L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique : Quelles leçons pour la mise en œuvre de SIG, Revue internationale de géomatique, 7 (3-4), 297-316.

Roche, S. et Caron, C., 2009, Organizational facets of GIS, london, John Wiley & Sons, 320p.

Roche, S. et Hodel, T., 2004, L'information géographique peut-elle améliorer l'efficacité des diagnostics de territoire ?, Revue Internationale de Géomatique, 14(1) : 9-34.

Roche, S. et Mericskay, B., 2011, Société d'information géographique, Acétates du cours SCG7005, Session Hiver 2011, Université Laval.

Rodriguez Pabon, O., 2005, Cadre théorique pour l'évaluation des infrastructures d'information géospatiale, Thèse Faculté de Foresterie et de Géomatique.

Roué, M., 2003, Développement durable et reconnaissance des savoirs locaux ou traditionnels, Revue critique d'écologie politique.

Rouxel, F., et Rist, D., 2000, Le développement durable, approche méthodologique dans les diagnostics territoriaux, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, Lyon : éd CERTU, 147p.

Sautier D., Caron P., Silva P.G.Da, Carvalho O.M. de, Holanda J.N., 1998, Diagnostic rapide de la mise en marché. Le lait et ses dérivés dans une microrégion du Nod-Est du Brésil, *in* Scott G. et Griffon D. (Eds), dans Prix, produits et acteurs. Méthodes pour analyser la commercialisation agricole dans les pays en développement, Karthala, CIRAD et CIP, Paris, France. p. 93-112.

Sen, A., 1990, Development as capability expansion, in: Griffin, K., et Knight, J., Human development and the international development strategy for the 1990s, London: Macmillan, pp 41-58.

Sheppard, E., 2005, Knowledge production through critical GIS: genealogy and prospects Geographic Information systems, *Cartographica*, 40(4), 5.

Sinclair, A.J., Sims, L., Spaling, H., 2009, Community-based approaches to strategic environmental assessment : lessons from Costa Rica. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol.29, pp.147-156..

Sumberg, J., Okali, C., Reece, D., 2002, agricultural research in the face of diversity, local knowledge and the participation imperative : theoretical considerations, *Agricultural Systems* 76, pp 739-753.

Thibaudeau, V., 1997, Logique et expression de la pensée, Montréal, Gaëtan Morin, 558 p.

Tounsi K., Gammoudi L., Clouet Y., 2008, Le zonage à dire d'acteurs : un outil cartographique pour la confrontation des savoirs et pouvoirs endogènes et exogènes à propos du développement local : étude de cas en Tunisie centrale, Article scientifique *Sécheresse* 2008 vol.19, n°1, p3-12.

UNADEL (Union nationale des acteurs et des structures du développement local), 2004, Plateforme «métiers du développement territorial».

UNDP (United Nations Development Programme): <http://www.undp.org/>

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), 2005, Convention sur la protection et la promotion de la diversité des expressions culturelles, Paris.

UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), 2006, *Savoirs traditionnels*, Bureau de l'information du public, memobpi.

Vernette, E., et Giannelloni, J-L., 2001, *Études de marché*, Vuibert, 587p.

Warren, D-M., Rajasekarana, B., 1993, Putting local knowledge to good use, *International Agricultural Development* 13 (4) :8-10.

Wood-Sichra, U., et You, L., 2009, Software Package for Spatial Allocation of Crop Area and Production Statistics Mode (SPAM). Detailed User and System Manual Ver 2, Part1-5, IFPRI.

WRI (World Resources Institute), UNDP (United Nations Development Programme), 1992, *World Resources 1992–93*, Oxford University Press: New York.

You, L., Wood, S., Wood-Sichra, U., 2006, Generating global crop maps: from census to grid. Selected paper, IAAE (International Association of Agricultural Economists) Annual Conference, Gold Coast, Australia.

ANNEXE 1 : Cadre théorique pour l'évaluation des IDG

Source : Rodriguez Pabon, 2005

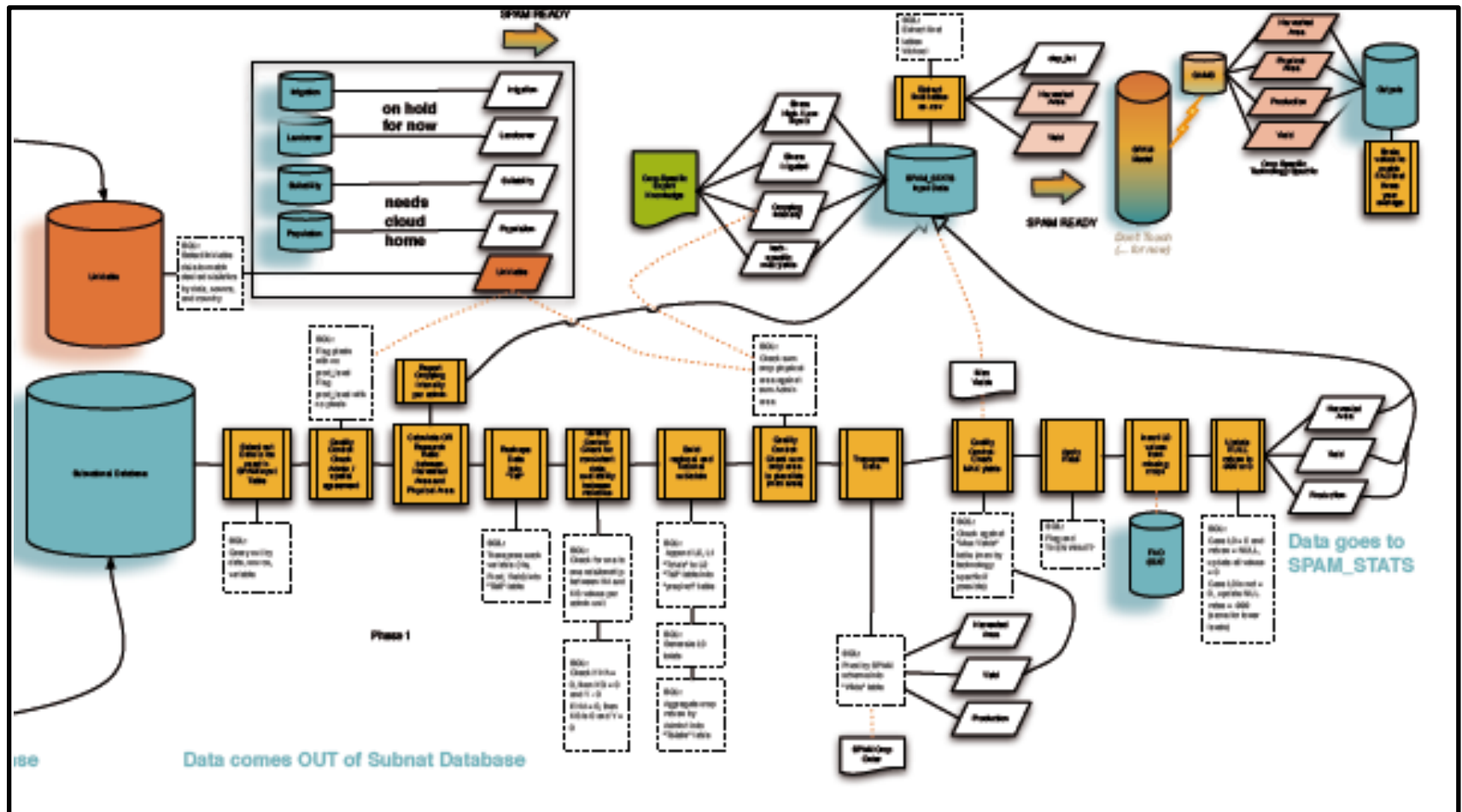
ZONE	OBJECTIFS	CRITÈRES	INDICATEURS	RÈGLES
ZONE DE L'EFFICIENCE	<p><i>AVOIR DE BONS RÉSULTATS SUR LE PLAN TECHNIQUE, AFIN DE RENDRE LES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES BEAUCOUP PLUS DISPONIBLES ET ACCESSIBLES.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produire et mettre à disposition, tant des spécialistes que du simple citoyen, des données adéquates, fiables et à jour. • Mettre en œuvre des applications géoinformatiques permettant de retrouver, de visualiser, de télécharger et d'analyser facilement les géodonnées qui ont été produites par les organisations. 	Qualité de l'information :	(Écart entre les besoins des utilisateurs et les caractéristiques des données offertes par l'IIG)	
		1. Pertinence	▪ Dans quelle mesure les données sont appropriées pour atteindre les buts de l'utilisateur (ex. loi de Bradford).	
		2. Opportunité	▪ Temps (ex. nombre de jours) qu'il faut patienter avant d'obtenir les données versus degré d'urgence de l'utilisation.	
		3. Disponibilité	▪ Taux : nombre de données disponibles / nombre de données existantes (calculer le taux pour chaque échelle). ▪ Réduction du degré de difficulté pour trouver les données (explorer les indicateurs des lois de la bibliométrie).	- Les objectifs doivent être définis en tenant compte de la réalité locale, ils doivent être réalistes et réalisables.
		4. Accessibilité	▪ Amélioration de la capacité de compréhension des utilisateurs (nombre d'individus qui peuvent accéder). ▪ Réduction des restrictions dérivées de la politique de prix. ▪ Réduction des restrictions dérivées de la politique de protection à la vie privée. ▪ Réduction des restrictions dérivées de la politique de sécurité. ▪ Réduction des restrictions dérivées de la politique de droits d'auteur.	- Les objectifs doivent être évalués régulièrement, ceci permet de redresser la situation, le cas échéant.
		5. Utilisabilité	▪ Quantité de métadonnées disponibles. ▪ Quantification du risque de mauvaise utilisation. ▪ Nombre et type de manuels documentant les données.	- Il est possible, voire recommandable, de faire une évaluation globale et une autre détaillée, au regard de chaque indicateur.
		6. Interopérabilité	▪ Taux d'adoption des standards d'échange. ▪ Taux d'adoption des protocoles non propriétaires. ▪ Taux d'intégrabilité des données.	
		7. Couverture	▪ Taux de couverture : superficie avec données / superficie totale.	- Afin d'évaluer adéquatement l'efficacité de l'infrastructure, il ne faut pas examiner les indicateurs au regard de certains paramètres globaux. Il est plus pertinent de se fixer des paramètres propres, permettant d'avancer petit à petit, selon la capacité locale.
		8. Complexité	▪ Effort requis pour comprendre les données. ▪ Effort requis pour utiliser les données. ▪ Effort requis pour interpréter les données.	
		9. Personnalisation	▪ Dans quelle mesure les données peuvent être obtenues selon les spécifications de l'utilisateur.	
		10. Fiabilité (interne)	▪ Taux de précision des attributs : base de données / réalité. ▪ Taux de précision de la position géographique. ▪ Taux de précision sémantique.	
		11. Mise à jour	▪ Nombre de jours depuis dernière vérification terrain versus stabilité des caractéristiques représentées.	
	Qualité du système :	(Écart entre les besoins des utilisateurs et les performances du système offert par l'IIG)		
12. Disponibilité	▪ Système en ligne (taux : jour/jour, heure/heure). ▪ Publicité du site par des moteurs de recherche. ▪ Publicité du site selon le nom du domaine.			

ZONE	OBJECTIFS	CRITÈRES	INDICATEURS	RÈGLES
ZONE DE L'EFFICIENCE	(Suite...) • Produire et mettre à disposition, tant des spécialistes que du simple citoyen, des données adéquates, fiables et à jour. • Mettre en œuvre des applications géoinformatiques permettant de retrouver, de visualiser, de télécharger et d'analyser facilement les géodonnées qui ont été produites par les organisations.	13. Accessibilité	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration de la capacité de compréhension des utilisateurs (nombre d'individus qui peuvent accéder). Réduction des restrictions dérivées de la capacité technique locale (nombre d'individus qui peuvent accéder). Réduction des restrictions dérivées de la capacité financière locale (nombre d'individus qui peuvent accéder). 	<p>- Le meilleur paramètre de comparaison reste l'IIG elle-même. Il faut donc construire l'historique de l'évaluation. De cette manière, on analyse l'avant par rapport à l'après.</p> <p>- L'évaluation par benchmarking demeure valable, à condition qu'on se compare avec des projets enracinés dans des conditions contextuelles justement semblables.</p> <p>- Il ne faut pas oublier qu'on rend disponible l'information pour des utilisateurs experts et non experts. De ce fait, il ne faut pas établir des paramètres qui ne tiennent compte que de la capacité des experts.</p>
		14. Utilisabilité	<ul style="list-style-type: none"> Nombre et type de manuels documentant les applications. Dans quelle mesure l'interface est amiable (actions réversibles). Performance de l'outil de recherche et navigation. 	
		15. Facilité d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> Effort requis pour comprendre le système. Effort requis pour utiliser le système. 	
		16. Utilité (performances)	<ul style="list-style-type: none"> Taux de données qui peuvent être retrouvées. Taux de données qui peuvent être récupérées. Taux de données qui peuvent être visualisées. Taux de données qui peuvent être téléchargées. Nombre et type d'analyses en ligne (ex. qui peuvent prendre en charge des opérateurs spatiaux). Nombre et type de mécanismes d'acquisition et de livraison. 	
		17. Vitesse	<ul style="list-style-type: none"> Temps de réponse, temps de récupération des pages, temps pour traiter une requête, taux de transfert des données. 	
		18. Adaptabilité	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de développer des applications sur mesure. 	
		19. Fiabilité	<ul style="list-style-type: none"> Fréquence des pannes du système. Fréquence avec laquelle le système bogue. 	
		Qualité du service :	(Écart entre les besoins des utilisateurs et les conditions de soutien offertes par l'IIG)	
		20. Disponibilité	<ul style="list-style-type: none"> Support en ligne (taux, mécanismes). Temps requis pour répondre. 	
		21. Rassurance	<ul style="list-style-type: none"> Capacité à convaincre (démontrer que toutes les attentes seront rencontrées). 	
		22. Empathie	<ul style="list-style-type: none"> Capacité de se mettre à la place de l'utilisateur, l'aider. 	
		23. Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> Régularité, qualité et impacts sur le service. 	
		ZONE DE L'EFFICACITÉ	• Grâce à son efficacité, l'IIG permet d'offrir des données de qualité, ainsi qu'une application géoinformatique performante pour les accéder. Il faut maintenant optimiser l'utilisation de l'information géographique.		Résultats sur le plan technique :		- Le type d'approche, permettant de mettre en place une structure technique et organisationnelle, doit obéir aux caractéristiques et aux valeurs locales. De ce fait, on doit évaluer l'influence, positive ou négative, de telles caractéristiques.
24. Popularité	<ul style="list-style-type: none"> Nombre d'individus qui connaissent l'IIG. Nombre d'organismes qui connaissent l'IIG. Type d'utilisateurs. 			
25. Intention d'utilisation	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de visites au site Web. Nombre de métadonnées consultées. 			
26. Acceptation	<ul style="list-style-type: none"> Nombre de licences demandées / accordées. Nombre de partenaires associés. 			
27. Utilisation effective	<ul style="list-style-type: none"> Nombre et type de fonctionnalités utilisées. Nombre et type de données téléchargées. Nombre et type de requêtes traitées. 			

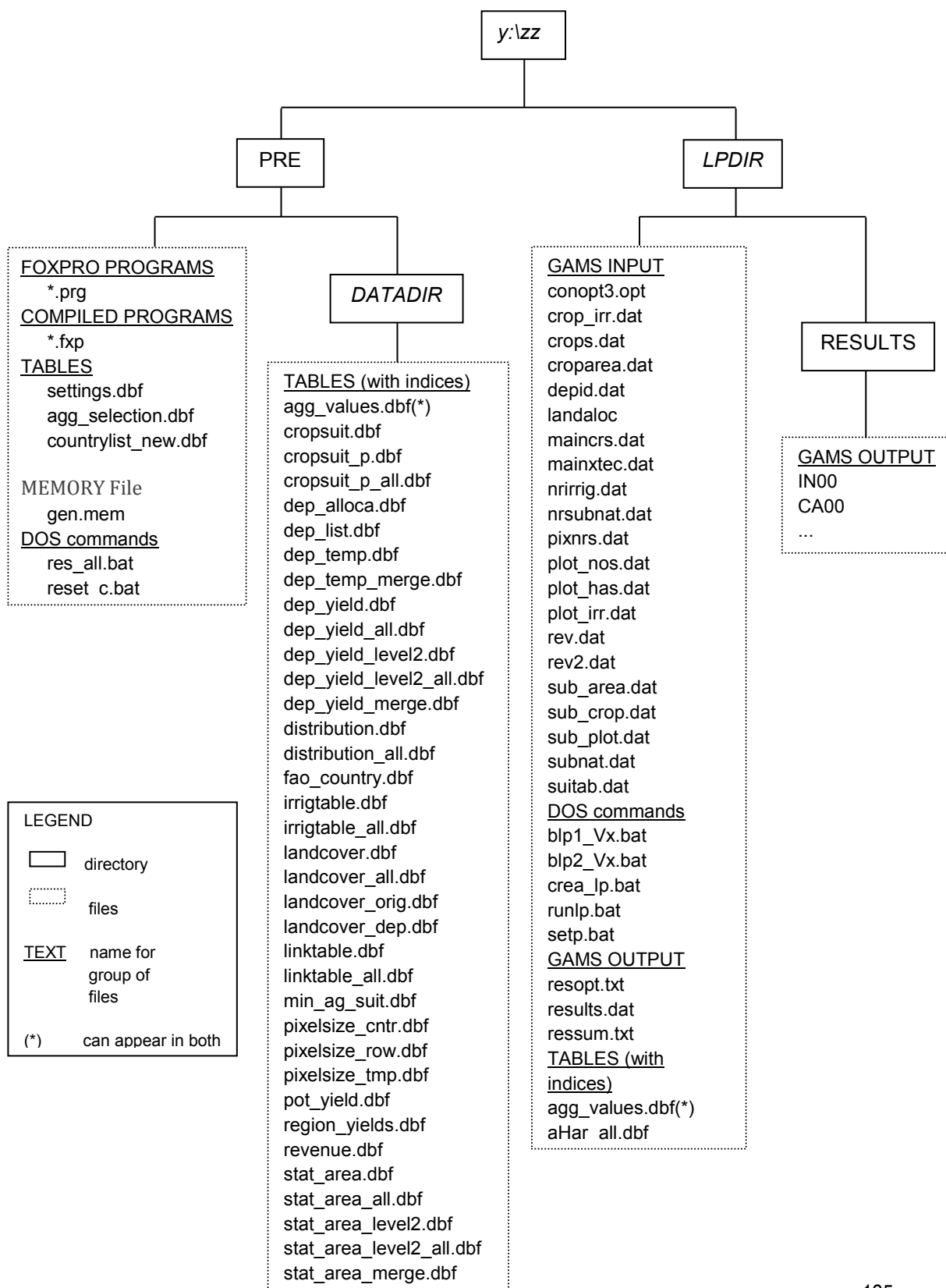
ZONE	OBJECTIFS	CRITÈRES	INDICATEURS	RÈGLES	
ZONE DE L'EFFICACITÉ	<p><i>ASSURER LA DISTRIBUTION ET L'UTILISATION EFFICACES DES RESSOURCES TECHNIQUES, FINANCIÈRES ET ORGANISATIONNELLES.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rationaliser les coûts de production, de gestion et de diffusion de l'information géographique. • Instaurer et faire reconnaître une organisation IIG rectrice unique. • Définir et faciliter l'acceptation des rôles et des responsabilités des acteurs concernés. 	28. Jouissance de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durée de chaque visite. ▪ État d'esprit pendant et après la visite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les politiques éducatives, (visant politiciens, experts et citoyens), doivent être définies et mises sur pied dès le début de l'initiative IIG. - Ces politiques, doivent être cohérentes avec la réalité locale. Elles peuvent aider à renforcer le rôle des IIG face à l'implication publique et à la participation citoyenne. - Au niveau de la situation cadre, il faut évaluer l'appui politique en tant que résultat. Mais il faut surtout tenir compte que cet appui est une condition essentielle pour parvenir aux objectifs majeurs. 	
		29. Satisfaction de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sondage explorant le sentiment de satisfaction, besoins comblés (par rapport à la qualité perçue de l'information et du système). ▪ Augmentation de la fréquence des visites. ▪ Augmentation de la durée des visites. 		
		30. Attachement utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priorité accordée à l'IIG comme source d'information à consulter. 		
		31. Confiance de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Priorité accordée à l'IIG comme outil d'aide à la décision. 		
		Résultats sur le plan financier :			
		32. Coûts et bénéfices	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rapport financier. 		
		33. Coûts évités	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Réduction du temps de recherche des données géographiques. ▪ Réduction des coûts associés à la recherche des données. ▪ Réduction des coûts associés à la re-production des données. 		
		34. Expansion du marché	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et type de nouvelles applications. ▪ Nombre et type de clients non traditionnels. 		
		35. Ventes additionnelles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Montant des ventes (ou ententes) non traditionnelles. 		
		36. Intelligence économique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la compétitivité. 		
		Résultats sur le plan organisationnel :			
		37. Organisation rectrice	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instauration et reconnaissance d'un organisme unique de gestion et de coordination. 		
		38. Politiques de gestion	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise en compte des conditions locales de partage du pouvoir. ▪ Formulation des lois, normes et règlements pour produire, gérer et diffuser l'information géographique. 		
		39. Rôles et responsabilités	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les tâches ne se superposent pas. ▪ Chacun connaît et accepte ses obligations. ▪ Chacun respecte et valorise le travail de l'autre. 		
		40. Mieux connaître la politique et le lobbying	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mise en place de programmes de formation, permettant de former politiquement les experts techniques (qui deviendront responsables de la gestion de l'initiative et des organisations). 		
		41. Appui politique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les responsables de l'IIG sont capables de vendre le projet, au niveau social et politiquement. 		
		42. Partage de l'information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instauration d'une culture de la diffusion ET de la consultation. ▪ Amélioration des pratiques de documentation de l'information. ▪ Réduction des pratiques de cloisonnement de l'information (circulation horizontale, pas seulement verticale, de l'information). 		
		43. Réduction du chevauchement des efforts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rationalisme dans la gestion des ressources disponibles / allouées. 		
		44. Relations inter organisationnelles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instauration d'un meilleur climat entre concurrents (partenaires). ▪ Définition d'objectifs communs, non pas individuels. 		

ZONE	OBJECTIFS	CRITÈRES	INDICATEURS	RÈGLES	
ZONE DE LA COMPRÉHENSION	<p><i>ASSURER LA DÉMOCRATISATION DE L'UTILISATION ET, DE CE FAIT, DE L'UTILITÉ DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'accès égalitaire à des informations géographiques pertinentes. • Favoriser la participation citoyenne aux processus de prise de décision publique. • Permettre de traduire les connaissances et les capacités des citoyens en politiques et en actions appropriées, menant à l'utilisation adéquate du territoire et de ses richesses. 	Résultats sur le plan politique :			
		45. Scénario démocratique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'IIG aide à converger les intérêts entre les différents acteurs. ▪ Concertation de stratégies entre décideurs et citoyens. ▪ Visibilité des choix stratégiques à disposition. ▪ Participation à la prise de décision. 	<p>- La participation à la prise de décision dépend beaucoup plus de la culture politique et des valeurs sociales que de l'accès à l'information. Il faut donc évaluer l'influence de l'IIG sur l'évolution de telle culture et de telles valeurs.</p> <p>- De ce fait, il faut veiller à ce que les individus qui sont censés utiliser des IIG disposent des connaissances requises pour les utiliser effectivement dans la pratique.</p> <p>- En principe, seules les données de base deviennent socialement disponibles. Une grande utilité sociale, pourrait démontrer la pertinence d'élargir l'accès à plus de données. L'évaluation doit, en conséquence, veiller à ce qu'une telle utilisation se réalise.</p>	
		46. Vigilance des décisions	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le citoyen a une meilleure perception des enjeux. ▪ Le citoyen est mieux placé pour observer l'action publique. 		
		47. Appropriation de l'IIG	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conscience politique des mérites et fonctionnalités des IIG. ▪ Réflexe (de demander) d'utiliser l'application. ▪ Utilisation directe (institutionnalisation politique). 		
		48. Prise de décision éclairée	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prise de meilleures décisions. ▪ Erreurs évitées. ▪ Décisions justes et équitables. ▪ Décisions opportunes, grâce à la disponibilité de l'information. 		
		49. Image de l'État	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perception de l'efficacité de l'État. ▪ Moindre charge tributaire pour le citoyen. ▪ Prestation de meilleurs services pour le citoyen. ▪ Les services offerts par l'État sont payés au juste prix. 		
		Résultats sur le plan social :			
		50. Augmentation des connaissances collectives	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Politiques et programmes de formation à plusieurs niveaux, visant à consolider la capacité intellectuelle des individus, en regard de la compréhension et de l'utilisation de l'information géographique. 		
		51. Synergie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apparition de disciplines nouvelles. 		
		52. Utilité sociale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre et type d'applications utilisateur. 		
		53. Valeur sociale d'usage	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de personnes, intensité et durée du bénéfice. 		
		Résultats sur le plan humain :			
		54. Mieux-être humain	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IDH : Indicateurs de développement humain. 		
		55. Qualité de vie	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impacts sur un individu en particulier. 		

ANNEXE 2: Workflow de SPAM (suite)



ANNEXE 3 : Arbre de structure des répertoires et fichiers



ANNEXE 4 : Processus de Mapping et conversion des données : Cas culture de riz

Procédure 1 : Obtenir la répartition des cultures avec la Table *distribution_all.dbf*

Données d'entrée (Input)

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

Code_District	District	Code_Commune	Commune	produit_agricole	Type_produit	Superficie	Rendmt_Kg/ha	%_prod_export_hor_commu	princ_marchés	situ_il y a
2101	AMBANJA	210104	Ambodimanga	le plus important	cacao	60	1700	100	Ambanja	amélioré
				Le 2 eme	café	35	2300	100	Ambanja	dégradé
				Le 3 eme	riz/ paddy	5	3000	0	Ambanja	amélioré
				Le 4 eme	coton/mahabibo	12	800	100	Ambanja	dégradé
				Le 5 eme		5	800	75	Ambanja	amélioré

Tab 2 : Table de correspondance entre les communes et les pixels

Code_Commune	alloc_key	purc
210101	9227421	100
210102	9227421	100
210103	9227421	100
210104	9227421	100
210121	9227421	100
210122	9227447	100
210123	9227449	100
210201	9227451	100
210202	9227453	100
210203	9227455	100
210204	9227457	100
210205	9227459	100
210206	9227461	100

Les contenus de la colonne *alloc_key* et *purc* sont fictive. Ils vont être remplacés par les vraies données de Harvest Choice

Code_Commune : Code repris dans ZADA

Allo_key : Code de pixel de format «RRRRCCCC» où R représente la ligne et C la colonne de la cellule dans la grille (GridCell). Ex : 0922=ligne et 7421=colonne

Purc : pourcentage de la surface de la cellule occupé par la Commune. On a pris une valeur fictive de 100%

Description de l'algorithme :

Pour chaque pixel, on fait créer un enregistrement dans la table avec les champs :

- Alloc_key qui prend la valeur de la table 2
- UNIT=«flag» : SPAM a choisi la valeur «Flag» pour indiquer que les valeurs qui suivent ne soient pas interpréter comme de quantité mais comme des indicateur d'existence de la culture dans chaque pixel respectif
- nameCROP1...nameCROP20 : Code d'existence des cultures

NOTES : mentionne que les données sont chargées à partir des données SRAT

Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM distribution_all.dbf (Source : dictionnaire des données HC)

table	field nr	field	type	len	dec	contents
distribution_all	1	ALLOC_KEY	C	12	0	pixel ID in suitability grid
distribution_all	2	UNIT	C	6	0	unit for values (currently "flag")
distribution_all	3	nameCROP1	N	2	0	Code for the existence of CROP 1
distribution_all	4	nameCROP2	N	2	0	Code for the existence of CROP 2
distribution_all	5	nameCROP3	N	2	0	Code for the existence of CROP 3
distribution_all	6	nameCROP4	N	2	0	Code for the existence of CROP 4
distribution_all	7	nameCROP5	N	2	0	Code for the existence of CROP 5
distribution_all	8	nameCROP6	N	2	0	Code for the existence of CROP 6
distribution_all	9	nameCROP7	N	2	0	Code for the existence of CROP 7
distribution_all	10	nameCROP8	N	2	0	Code for the existence of CROP 8
distribution_all	11	nameCROP9	N	2	0	Code for the existence of CROP 9
distribution_all	12	nameCROP10	N	2	0	Code for the existence of CROP 10
distribution_all	13	nameCROP11	N	2	0	Code for the existence of CROP 11
distribution_all	14	nameCROP12	N	2	0	Code for the existence of CROP 12
distribution_all	15	nameCROP13	N	2	0	Code for the existence of CROP 13
distribution_all	16	nameCROP14	N	2	0	Code for the existence of CROP 14
distribution_all	17	nameCROP15	N	2	0	Code for the existence of CROP 15
distribution_all	18	nameCROP16	N	2	0	Code for the existence of CROP 16
distribution_all	19	nameCROP17	N	2	0	Code for the existence of CROP 17
distribution_all	20	nameCROP18	N	2	0	Code for the existence of CROP 18
distribution_all	21	nameCROP19	N	2	0	Code for the existence of CROP 19
distribution_all	22	nameCROP20	N	2	0	Code for the existence of CROP 20
distribution_all	23	NOTES	C	200	0	any notes relevant for this record(s)

ALLOC_KEY	UNIT	NAMECROP1	.....	NAMECROP20	NOTES
9227485	flag	2			charge de SRAT
9227523	flag	2			charge de SRAT
9227497	flag	2			charge de SRAT
9227509	flag	2			charge de SRAT
9227495	flag	2			charge de SRAT
9227501	flag	0			charge de SRAT
9227505	flag	2			charge de SRAT
9227499	flag	2			charge de SRAT
9227519	flag	0			charge de SRAT
9227465	flag	0			charge de SRAT
9227459	flag	0			charge de SRAT
9227467	flag	0			charge de SRAT

Procédure 2 : Obtenir le rendement par commune

Données d'entrée (Input)

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Code_District	District	Code_Commune	Commune	produit_agricole	Type_produit	Superficie	Rendmt_Kg/ha	%_prod_exp
26	2101	AMBANJA	210104	Ambodimanga	le plus important	cacao	60	1700	
27					Le 2 eme	café	35	2300	
28					Le 3 eme	riz/ paddy	5	3000	
29					Le 4 eme	coton/mahabibo	12	800	
30					Le 5 eme		5	800	
31									
32	2101	AMBANJA	210119	Njangoa	le plus important				
33					Le 2 eme				
240									
241	2104	ANTSIRANANA	210409	Antsahampano	le plus important	riz/paddy	2005	5000	
242					Le 2 eme	Mais	117	1000	
243					Le 3 eme	tomates	9,5	500	
244					Le 4 eme	autres légumes	4	250	
245					Le 5 eme				
246									
247	2104	ANTSIRANANA	210408	Antanamitarana	le plus important	riz	30	4000	
248					Le 2 eme	Mais	20	2000	
249					Le 3 eme	Manioc	5	150	
250					Le 4 eme	Arachide	5	120	
251					Le 5 eme				
252									
253	2104	ANTSIRANANA	210421	Sakaramy	le plus important	riz	512	1968	
254					Le 2 eme	mais	65	3153	
255					Le 3 eme	Manioc	45	4600	
256					Le 4 eme	arachide	35	2285	

Description de l'algorithme :

Le rendements par unités administratives (communes) sont copiés simplement dans la colonne nameCROP1 (pour le riz) dans les enregistrements de type YIM (YIELD). Pour les facteurs d'irrigation et haute-bas précipitation on n'as pas des données donc on mette zéro

NOTES : mentionne que les données sont chargées à partir des données SRAT

Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM *dep_yield_all.dbf* (Source : dictionnaire des données HC)

table	field nr	field	type	dec	len	contents
dep_yield-all	1	STAT_CODE	C	7	0	code for country+department (4,3)
dep_yield-all	2	PROD_LEVEL	C	30	0	country&level&department identifier (used in GIS)
dep_yield-all	3	NAME_CNTR	C	35	0	country name
dep_yield-all	4	NAME_ADMIN	C	35	0	department name
dep_yield-all	5	REC_TYPE	C	5	0	record type
dep_yield-all	6	UNIT	C	8	0	unit of value for record type
dep_yield-all	7	IRR	N	12	1	not used now
dep_yield-all	8	TOT	N	12	1	not used now
dep_yield-all	9	nameCROP1	N	12	2	Yield of CROP 1 (kg/ha)
dep_yield-all	10	nameCROP2	N	12	2	Yield of CROP 2 (kg/ha)
dep_yield-all	11	nameCROP3	N	12	2	Yield of CROP 3 (kg/ha)
dep_yield-all	12	nameCROP4	N	12	2	Yield of CROP 4 (kg/ha)
dep_yield-all	13	nameCROP5	N	12	2	Yield of CROP 5 (kg/ha)
dep_yield-all	14	nameCROP6	N	12	2	Yield of CROP 6 (kg/ha)
dep_yield-all	15	nameCROP7	N	12	2	Yield of CROP 7 (kg/ha)
dep_yield-all	16	nameCROP8	N	12	2	
dep_yield-all	17	nameCROP9	N	12	2	
dep_yield-all	18	nameCROP10	N	12	2	
dep_yield-all	19	nameCROP11	N	12	2	
dep_yield-all	20	nameCROP12	N	12	2	
dep_yield-all	21	nameCROP13	N	12	2	
dep_yield-all	22	nameCROP14	N	12	2	
dep_yield-all	23	nameCROP15	N	12	2	
dep_yield-all	24	nameCROP16	N	12	2	
dep_yield-all	25	nameCROP17	N	12	2	
dep_yield-all	26	nameCROP18	N	12	2	
dep_yield-all	27	nameCROP19	N	12	2	
dep_yield-all	28	nameCROP20	N	12	2	
dep_yield-all	29	year_data	N	12	2	

ab	STAT_CODE	ab	PROD_LEV_L	ab	NAME_C...	ab	NAME_ADH IN	ab	REC_TYPE	ab	UNIT	9.0	ARR_L...	9.0	ARR...	9.0	NAM	1	9.0	NA
✓	210411	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	YIM	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	2000.00000	...	...	...
✓	210411	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	IRR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210411	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	HLR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210401	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	YIM	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	1500.00000	...	...	...
✓	210401	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	IRR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210401	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	HLR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210403	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	YIM	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	1500.00000	...	...	...
✓	210403	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	IRR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210403	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	HLR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210404	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	YIM	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210404	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	IRR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210404	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	HLR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210406	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	YIM	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...
✓	210406	Mada/Diana/commune...	Mada/Diana	...	Mahenivaratra	...	IRR	kg/ha	...	...	...	...	...	...	...	...	0.00000	...	...	...

Procédure 3 : Obtenir les surfaces de culture

Données d'entrée (Input)

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

	A	B	C	D	E	F	G	H	
	Code_District	District	Code_Commune	Commune	produit_agricole	Type_produit	Superficie	Rendmt_Kg/ha	%_pro
26	2101	AMBANJA	210104	Ambodimanga	le plus_important	cacao	60	1700	
27					Le 2 eme	café	35	2300	
28					Le 3 eme	riz/ paddy	5	3000	
29					Le 4 eme	coton/mahabibo	12	800	
30					Le 5 eme		5	800	
240									
241	2104	ANTSIRANANA	210409	Antsahampano	le plus_important	riz/paddy	2005	5000	
242					Le 2 eme	Mais	117	1000	
243					Le 3 eme	tomates	9,5	500	
244					Le 4 eme	autres légumes	4	250	
245					Le 5 eme				
246									
247	2104	ANTSIRANANA	210408	Antanamitarana	le plus_important	riz	30	4000	
248					Le 2 eme	Mais	20	2000	
249					Le 3 eme	Manioc	5	150	
250					Le 4 eme	Arachide	5	120	
251					Le 5 eme				
252									
253	2104	ANTSIRANANA	210421	Sakaramy	le plus_important	riz	512	1968	
254					Le 2 eme	mais	65	3153	
255					Le 3 eme	Manioc	45	4600	
256					Le 4 eme	arachide	35	2285	



Description de l'algorithme :
 Les surfaces (en ha) par unités administratives (communes) sont copiés simplement dans la colonne nameCROP1 (pour le riz).
 La somme des surfaces pour toutes les cultures pour une commune est copiées dans la colonne AR_TOT.

NOTES : mentionne que les données sont chargées à partir des données SRAT



Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM stat_area_merge_all.dbf (Source : dictionnaire des données HC)

table	field nr	field	type	len	dec	contents
stat_area_all	1	STAT_CODE	C	7	0	code for country+department (4,3) – NOT USED NOW
stat_area_all	2	PROD_LEVEL	C	30	0	country&level&department identifier (used in GIS)
stat_area_all	3	NAME_CNTR	C	35	0	country name
stat_area_all	4	NAME_ADMIN	C	35	0	name of administrative unit
stat_area_all	5	REC_TYPE	C	5	0	record type
stat_area_all	6	UNIT	C	6	0	unit of values of record type
stat_area_all	7	AR_IRR	N	12	1	total irrigated area of admin unit (Ha)
stat_area_all	8	AR_TOT	N	12	1	arable land (mostly larger than sum of crop statistics) in administrative unit (Ha)
stat_area_all	9	nameCROP1	N	12	2	area for CROP 1 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	10	nameCROP2	N	12	2	area for CROP 2 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	11	nameCROP3	N	12	2	area for CROP 3 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	12	nameCROP4	N	12	2	area for CROP 4 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	13	nameCROP5	N	12	2	area for CROP 5 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	14	nameCROP6	N	12	2	area for CROP 6 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	15	nameCROP7	N	12	2	area for CROP 7 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	16	nameCROP8	N	12	2	area for CROP 8 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	17	nameCROP9	N	12	2	area for CROP 9 in administrative unit (Ha)
stat_area_all	18	nameCROP10	N	12	2	area for CROP 10 in administrative unit...
stat_area_all	19	nameCROP11	N	12	2	area for CROP 11 in administrative unit...
stat_area_all	20	nameCROP12	N	12	2	area for CROP 12 in administrative unit...

stat_area_all	ab	STAT_CODE	ab	PROD_LEVEL	ab	NAME_CNTR	ab	NAME_ADMIN	ab	REC_TYPE	ab	UNIT	9.0	AR_TOT	9.0	NAMECROP1
stat_area_all	✓	210211	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	8072.00000	...	6500.00000	...
stat_area_all	✓	210301	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	550.00000	...	200.00000	...
stat_area_all	✓	210419	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	35.00000	...	0.00000	...
stat_area_all	✓	210409	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	2135.50000	...	2005.00000	...
stat_area_all	✓	210408	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	60.00000	...	30.00000	...
stat_area_all	✓	210421	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	657.00000	...	512.00000	...
stat_area_all	✓	210402	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	0.00000	...	0.00000	...
stat_area_all	✓	210414	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	5693.00000	...	1000.00000	...
stat_area_all	✓	210407	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	95.00000	...	15.00000	...
stat_area_all	✓	210412	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	1950.00000	...	1500.00000	...
stat_area_all	✓	210410	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	0.00000	...	0.00000	...
stat_area_all	✓	210420	Mada/Diana/commune	...	Mada/Diana	...	Maheivaratra	...	area	ha	...	...	375.00000	...	164.00000	...

Procédure 4 : Obtenir les prix de culture

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

Données d'entrée (Input)

	A	B	C	D	E
1	District	Code_Comm	Commune	riz (kg) en Ar	
2				saison sèche	saison pluvieuse
3	AMBANJA	210121	Maherivaratra	950	1050
4	AMBANJA	210106	Ambohimena	1050	1400
5	AMBANJA	210118	Benavony	980	1050
6	AMBANJA	210114	Antsatsaka	875	1225
7	AMBANJA	210104	Ambodimanga	700	1100
8	AMBANJA	210119	Njangoa	1050	1260
9	AMBANJA	210107	Ambohitrandrian	1250	1350
10	AMBANJA	210116	Bemanevika	1000	1400
11	AMBANJA	210109	Ankingameloka	1050	1400
12	AMBANJA	210115	Antsirabe	700	1400
13	AMBANJA	210120	Maevatanana	1050	1225
14	AMBANJA	210105	Ambohimarina	1000	1500
15	AMBANJA	210123	Marovato	1050	1575
16	AMBANJA	210122	Marotolana	1050	1750
17	AMBANJA	210101	Ambalahonko	700	1750
18	AMBANJA	210102	Ambaloha	700	1300

Description de l'algorithme :

Calculer le prix moyen entre les deux prix par saison et le copier dans le champ namCROP1 (riz) avec niveau des enregistrement 2 (LEVEL=2) pour chaque commune.

Calculer le prix moyen per total et créer une enregistrement de niveau 1 (LEVEL = 1).

Les prix sont des indices calculés par rapport au prix de maïs (maïs = 100)

Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM *fao_country*.dbf (Source : dictionnaire des données HC)

table	field nr	field	type	len	dec	Contents
fao_country	1	REGION	N	8	0	region short name
fao_country	2	FAO_CODE	N	4	0	FAO country code
fao_country	3	COUNTRY	C	15	0	country name
fao_country	4	UNIT	C	6	0	US\$/mt
fao_country	5	nameCROP1	N	7	2	reference price for CROP 1
fao_country	6	nameCROP2	N	7	2	reference price for CROP 2
fao_country	7	nameCROP3	N	7	2	reference price for CROP 3
fao_country	8	nameCROP4	N	7	2	reference price for CROP 4
fao_country	9	nameCROP5	N	7	2	reference price for CROP 5
fao_country	10	na				
fao_country	11	na				
fao_country	12	na				
fao_country	13	na				
fao_country	14	na				
fao_country	15	na				
fao_country	16	na				
fao_country	17	na				
fao_country	18	na				
fao_country	19	na				
fao_country	20	na				
fao_country	21	na				
fao_country	22	na				
fao_country	23	na				
fao_country	24	na				
fao_country	25	na				
fao_country	26	na				
fao_country	27	na				

table	field nr	field	type	len	dec	Contents
fao_country	11	1	REGION	N	8	0
fao_country	12	2	999999999	N	9	2
fao_country	13	3	999999999	N	9	2
fao_country	14	4	999999999	N	9	2
fao_country	15	5	999999999	N	9	2
fao_country	16	6	999999999	N	9	2
fao_country	17	7	999999999	N	9	2
fao_country	18	8	999999999	N	9	2
fao_country	19	9	999999999	N	9	2
fao_country	20	10	999999999	N	9	2
fao_country	21	11	999999999	N	9	2
fao_country	22	nameCROP18	N	7	2	reference price for CROP 18
fao_country	23	nameCROP19	N	7	2	reference price for CROP 19
fao_country	24	nameCROP20	N	7	2	reference price for CROP 20
fao_country	25	PROD_LEVEL	C	5	0	country 2 letter abbreviation + level (1,2)
fao_country	26	COUNTRY_A	C	3	0	country 2 letter abbreviation
fao_country	27	LEVEL	N	2	0	level (1,2) of unit (1=country, 2=department)

Procédure 5 : Obtenir la densité de la population

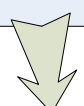
Données d'entrée (Input)

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

	C	D	E	F	G	H	I
1	Code Commune	Commune	surface (m)	surface (m)	NOMBRE_FKT	POP_2008	Pop
2	210201	Ambakirano	1269101624,28	1269,10	19		15 598
3	210101	Ambalahonko	47765719,97	47,77	7	4111	4 111
4	210102	Ambaiha	154411882,19	154,41	5	2079	2 019
5	210103	Ambanja	93644423,24	93,64	15		38 486
6	210202	Ambarakara	410105036,38	410,11	11		17 920
7	210203	Ambatobenjavy	417078102,37	417,08	10	6137	6 137
8	210502	Ambatozavavy	56559114,56	56,56			3 791
9	210204	Ambilobe	145004989,73	145,00	11	64020	64 020
10	210205	Ambodibonara	72865391,55	72,87	8	7198	7 180
11	210104	Ambodimanga_Ramena	582685866,57	582,69	9	7284	7 284
12	210105	Ambohimarina	159641674,95	159,64	4		10 156
13	210106	Ambohimena	62928372,06	62,93	5	5321	5 321
14	210107	Ambohitrondriana	659088221,43	659,09	6	6216	6 216
15	210401	Ambondrona	161172612,28	161,17	6	3176	3 176
16	210504	Ampangorinana	24569808,71	24,57			3 994
17	210206	Ampondralava	31983265,45	31,98	7	10174	10 174
18	210207	Anaborano Ifasy	714788026,10	714,79	12	28673	28 673
19	210402	Andrafiabe	201477220,53	201,48	9	6506	6 506
20	210403	Andranofanjava	338635406,47	338,64	6	4706	4 706
21	210404	Andranovondronina	464437183,80	464,44	8	2648	2 648



Description de l'algorithme :
 Calculer la densité de la population (nombre par km carré) et l'inscrire dans la table de sortie, dep_list9rec_all, champs nameCROP1 et nameCROP1 avec type enregistrement = « POPL ». Calculer la densité moyenne per total et créer une enregistrement de niveau 1 (LEVEL = 1). Si le champ POP_ n'est pas présent, prendre la valeur POP_2008.



Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM *dep_list9rec_all.dbf* (Source : dictionnaire des données HC)

table	field nr	field	type	len	dec	contents
Dep_list	1	STAT_CODE	C	7	0	code for country+department (4,3)
Dep_list	2	PROD_LEVEL	C	30	0	country&level&department identifier (used in GIS)
Dep_list	3	FAO_CCODE	N	4	0	FAO country code
Dep_list	4	COUNTRY	C	30	0	Country/Admin level N name
Dep_list	5	REC_TYPE	C	6	0	record type (SHRFH, SHRF5, SHIRR, CIRFH, CIRFL, CIRRR, POPL, SEL, MOD, IRR, HLR)
Dep_list	6	UNIT	C	6	0	depending on rec_type (see below)
Dep_list	7	nameCROP1	N	11	3	value for CROP 1
Dep_list	8	nameCROP2	N	11	3	value for CROP 2
Dep_list	9	nameCROP3	N	11	3	value for CROP 3

Dep.	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	Q	R	
1	STAT_CODE	PROD_LEVEL	FAO_CODE	COUNTRY	REC_TYPE	UNIT	NAMECROF	NAMECROF	SEQ	COUNTRY	_LEVEL	DEPSEL	RELAX	AGRE
Dep.	2	210215	999999999	9999	Mada/D/210215	POPL	nr/Km2	43,10483	43,10483	210215	MA	1	1	
Dep.	3	210211	999999999	9999	Mada/D/210211	POPL	nr/Km2	42,64724	42,64724	210211	MA	2	1	
Dep.	4	210118	999999999	9999	Mada/D/210118	POPL	nr/Km2	50,47273	50,47273	210118	MA	2	1	
Dep.	5	210505	999999999	9999	Mada/D/210505	POPL	nr/Km2	64,26471	64,26471	210505	MA	2	1	
Dep.	6	210212	999999999	9999	Mada/D/210212	POPL	nr/Km2	14,9319	14,9319	210212	MA	2	1	
Dep.	7	210412	999999999	9999	Mada/D/210412	POPL	nr/Km2	26,16055	26,16055	210412	MA	2	1	
Dep.	8	210503	999999999	9999	Mada/D/210503	POPL	nr/Km2	314,875	314,875	210503	MA	2	1	
Dep.	9	210413	999999999	9999	Mada/D/210413	POPL	nr/Km2	88,18478	88,18478	210413	MA	2	1	
Dep.	10	210117	999999999	9999	Mada/D/210117	POPL	nr/Km2	10,65046	10,65046	210117	MA	2	1	

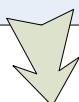
Dep_list	27	OTHERCROP	N	11	3	value for OTHERCROP
Dep_list	145	SEQ	N	3	0	sequence number of department (gives code later)
Dep_list	146	COUNTRY_A	C	3	0	country abbreviations (from prod_level)
Dep_list	147	LEVEL	N	2	0	GIS level (from prod_level), 1=country, 2=department
Dep_list	148	XTRAAVAIL	N	4	0	additional ag_land available in each pixel, % of current land
Dep_list	149	XTRASUIT	N	4	0	additional suitable land available in each pixel, % of current
Dep_list	150	XTRAIRR	N	4	0	additional irrigated land available in each pixel, % of current
Dep_list	151	DEPSEL	N	1	0	selection indicator for department (1,0)
Dep_list	152	RELAX_AG	N	1	0	flag 1:relax if ag_land = 0, 0: no relax
Dep_list	153	RELAX_SUIT	N	1	0	flag 1:relax if suitab area = 0, 0: no relax
Dep_list	154	RELAX_IRR	N	1	0	flag 1:relax if irrig area = 0, 0: no relax
Dep_list	155	WITH_S_NAT	N	1	0	flag 1: there is subnational data, 0: no subnational data
Dep_list	174	CROP19	N	1	0	
Dep_list	175	CROP20	N	1	0	flag 1: optimize for crop 20, 0: do not optimize for crop 20
Dep_list	176	OTHERCROPS	N	1	0	flag 1: optimize for other cr, 0: do not optimize for other cr

Procédure 6 : Obtenir les fichiers avec les noms de culture

Tab 1 : Extrait tableau culture ZADA

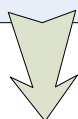
Données d'entrée (Input)

Données fixes
Nom culture = RIZ
Séquence = 1



Description de l'algorithme :

Créer un enregistrement avec CROP = « RIZ » et LP_SEQ = 1 et LP_NAME = « RIZ / PADDY »



Données de sortie (Output)

Table 3 : Table SPAM *region_yields*.dbf (Source : dictionnaire des données HC)

	field nr	field	type	len	dec	contents
n_yields	1	FAO_CODE	N	3	0	FAO crop code
n_yields	2	CROP	C	20	0	crop name
n_yields	3	PERC_1	N	6	2	yield of crop for 0-1% of area in the region (in ton/Ha)
n_yields	4	PERC_20	N	6	2	yield of crop for 1-20% of area in the region (in ton/Ha)
n_yields	5	PERC_40	N	6	2	yield of crop for 20-40% of area in the region (in ton/Ha)
n_yields	6	PERC_80	N	6	2	yield of crop for 40-80% of area in the region (in ton/Ha)
n_yields	7	PERC_100	N	6	2	yield of crop for 80-100% of area in the region (in ton/Ha)
n_yields	8	LP_SEQ	N	2	0	sequence number for crop
n_yields	9	LP_NAME	C	10	0	other name of crop
n_yields	10	MAX_YIELD	N	6	0	maximum yield possible for crop

9.0	FAO_CODE	ab	CROP	9.0	PERC_1	9.0	PER...	9.0	PERC_40	9.0	PERC_80	9.0	PERC_100	9.0	LP_SEQ	ab	LP_NAME
✓	999.00000		riz												1.00000		riz/paddy