



Universiteit
Leiden
The Netherlands

SMALL Savannah : an information system for the integrated analysis of land use change in the Far North of Cameroon

Fotsing, E.

Citation

Fotsing, E. (2009, December 8). *SMALL Savannah : an information system for the integrated analysis of land use change in the Far North of Cameroon*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/14619>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/14619>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Prologue

Pour une approche intégrée et interdisciplinaire

Après plusieurs siècles d'étude de notre environnement par une approche qui consiste à le diviser en composantes de plus en plus fines, nous parvenons à une ère où les scientifiques même les plus avérés commencent à reconnaître que cette approche réductionniste n'est pas assez puissante pour comprendre et résoudre les grands problèmes auxquels l'humanité fait face actuellement. Les dynamiques de populations et de la végétation, les processus d'érosion des sols, le réchauffement de la terre, les flux économiques et la résilience des écosystèmes sont quelques exemples de problèmes ou processus complexes qui constituent des défis majeurs pour la science moderne. Ce qui rend la plupart de ces phénomènes difficiles à comprendre est leur caractère dynamique et décentralisé. On est le plus souvent en présence d'un nombre tellement important de composantes qui changent d'état d'un instant à un autre et qui interagissent entre elles au point où il n'est pas possible de les comprendre en examinant uniquement une composante ou un aspect du système de façon isolée. Dans ces cas, on dit le plus souvent que l'ensemble n'est pas nécessairement la somme des parties.

La communauté scientifique qui s'intéresse à l'étude des systèmes complexes reconnaît de plus en plus la nécessité d'aborder ce type de problèmes complexes en élaborant des modèles intégrés dans le cadre d'approches interdisciplinaires. L'approche écosystème qui est par exemple fortement recommandée dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique est un signe révélateur de cette nouvelle tendance. Un autre signe assez révélateur de cette nouvelle approche scientifique au niveau des grandes Universités et centres de recherche est la création récente des instituts avec des noms tels que : *Center for expertise on rural area, Center for Spatially Integrated Social Science, Functional Genomics and Integrative Biology, Institute of Complex System, etc.* On y voit de plus en plus les biologistes, les sociologues, les géographes et les économistes constituer des équipes avec des informaticiens et les mathématiciens pour essayer de comprendre, interpréter, et prévoir l'évolution des processus naturels et/ou socio-économiques qui opèrent à différentes échelles. La présente thèse s'inscrit dans cette approche intégrée et interdisciplinaire de la science appliquée à la résolution de problèmes complexes et concrets. L'idée de ce projet est essentiellement le fruit des travaux de recherche antérieurs que j'ai menés dans le domaine des applications de l'Informatique à la gestion des ressources naturelles. Dans ce prologue, je voudrais resituer les origines de ce projet et présenter le contexte institutionnel et scientifique dans lequel il a été conduit.

Mes travaux antérieurs et les origines du projet de thèse

En effet, les travaux de recherche que j'ai menés après mes études de premier cycle universitaire m'ont permis de m'imprégner et de me familiariser progressivement à cette approche intégrée et interdisciplinaire. J'ai ainsi eu la possibilité de développer des applications dans les domaines tels que la gestion urbaine, la gestion de l'environnement et des ressources naturelles. Dans le cadre de mes travaux de Maîtrise en Informatique fondamentale initiés en 1994, j'avais été fasciné par la théorie des graphes et ses nombreuses applications. C'est ainsi que j'ai engagé une recherche sur les applications de cette théorie au problème d'optimisation et de gestion des réseaux. J'ai été amené à explorer les fonctionnalités des Systèmes d'Information Géographiques (SIG) et leur contribution à la résolution de ce problème. Avec la collaboration du laboratoire d'Aménagement Urbain de l'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique de l'Université de Yaoundé I, j'ai travaillé sur la modélisation des données géographiques et la mise en place d'un SIG de gestion des réseaux d'eau et d'électricité de la ville de Yaoundé (Fotsing, 1996). Ce travail a été poursuivi dans le cadre d'un projet sur la résorption de

l'habitat spontané en milieu urbain et a donné lieu au développement de l'application SIGSADRE, un système d'aide à la planification et la gestion du réseau d'eau dans les quartiers à habitat spontané (Pettang et al., 1996 ; Pettang et al., 1997).

Grâce à un financement Aire-Développement, le laboratoire de Modélisation et Calcul Parallèle du Département d'Informatique de l'Université de Yaoundé I a initié à partir de 1995 des travaux de recherche sur les Systèmes Interactifs d'Aide à la Décision (SIAD) auxquels j'ai activement contribué. Mes travaux de recherche ultérieurs et les applications que j'ai ensuite développées ont été fortement influencés et orientés par les problématiques de gestion de l'information géographique dans une perspective d'aide à la décision. Dans le cadre d'un projet d'aide à la prise de décision exécuté par l'Institut de Formation et de Recherche Démographique au Cameroun (IFORD), j'ai d'abord contribué au développement d'une application sur la gestion des ressources renouvelables au Cameroun. L'application dénommée R+/Arcview intègre une base de données démographique avec un SIG. Ce système a été conçu dans le but d'aider les décideurs à mieux appréhender l'impact des paramètres démographiques sur l'approvisionnement en eau, électricité, pétrole et gaz (Kouamou et Fotsing, 1995). Faisant suite à cette expérience, j'ai été sollicité par le ministère des Mines de l'Eau et de l'Energie, pour contribuer à l'analyse de PROGRES (PROgrammation et Gestion des Ressources en eau Souterraine), un système de gestion des ressources en eau, en vue de le faire évoluer vers un véritable système interactif d'aide à la décision. Le système mis en place permet de gérer une base de données sur l'hydraulique rurale au Cameroun et assiste pour la planification et la programmation de nouveaux ouvrages (Fotsing et al., 1995). En 1997, je me suis intéressé dans le cadre de mes travaux de recherche pour le DEA à l'analyse et au traitement d'images de télédétection en vue de l'évaluation de la dynamique des ressources ligneuses (Fotsing et Madi, 1997). Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un projet sur la problématique du bois de feu mené dans la région de l'Extrême Nord du Cameroun par le Centre d'Etude de l'Environnement et du Développement au Cameroun (CEDC). C'est dans ce contexte que j'ai fait ma première expérience du monde rural dans la région de l'Extrême Nord du Cameroun où j'ai été marqué par son extrême diversité sur le plan physique et humain, la complexité des problèmes de gestion des ressources naturelles, la forte prédominance de la pauvreté mais aussi l'existence de plusieurs opportunités de développement. L'idée de projet de la thèse présentée dans ce document est le fruit de ces précédentes expériences et spécifiquement de celle de ce premier contact avec le milieu rural.

Ma première expérience avec le milieu rural dans le Nord du Cameroun et l'idée du projet

Lors des travaux de vérification sur le terrain, j'ai eu la possibilité d'effectuer des déplacements dans l'ensemble de cette région et j'avais été profondément impressionné par tout ce que j'avais pu voir. En effet, le visiteur qui découvre cette région au mois de juin comme c'était le cas pour moi, peut apprécier dès les premiers instants une remarquable richesse naturelle et culturelle. Le paysage entièrement verdoyant et le climat relativement agréable ne reflètent pas l'image d'une région sèche, la grandeur des troupeaux de bétail et l'occupation permanente des populations dans les champs témoignent de l'importance des activités agricoles et de l'élevage. On peut également percevoir l'accueil chaleureux des populations dans les villages. Toutefois, ces premières impressions contrastent avec le niveau de pauvreté des ménages en milieu rural qui ne serait que la conséquence d'un nombre récurrent de problèmes liés à l'exploitation et la conservation des ressources naturelles dont dépend la majorité de la population. De plus, cette région appartient à la zone soudano-sahélienne et ne fait pas exception des conditions difficiles des milieux à tendance sèche, qui sont les plus exposés aux épisodes de sécheresse et au phénomène de la désertification. L'augmentation de la

population qui induit des besoins en ressources naturelles plus importants, la diversité ethnique et les grandes mobilités humaine et animale sont des facteurs qui se combinent pour déclencher des dynamiques très complexes. Les causes et les effets de ces dynamiques ne sont pas bien connus dans l'espace et le temps. On constate par contre que les projets de développement et Organisation Non Gouvernementales opérant dans les domaines connexes du développement rural et la lutte contre la pauvreté sont relativement nombreux mais leurs résultats restent assez mitigés. Ce qui amène à s'interroger sur la stratégie de développement rural appropriée pour cette région qui connaît de sérieux problèmes liés à la dégradation des ressources naturelles, l'insécurité alimentaire et la sous-scolarisation. Au regard de ce contexte, l'idée principale du projet de thèse était de proposer des méthodes et technologies de l'information adaptées à la gestion et au suivi de la dynamique des ressources naturelles de cette région. Ce projet a d'abord été partiellement soutenu par l'Agence Universitaire de la Francophonie qui m'a accordé une bourse de formation doctorale de 4 mois dans le cadre de son réseau de télédétection. Les travaux de recherche menés dans le cadre de cette bourse ont porté sur la contribution de la télédétection et plus spécifiquement des traitements de morphologie mathématique à la cartographie de l'occupation du sol (Fotsing et Legeley, 1999).

A ce moment, le laboratoire de Modélisation et de Calcul Parallèle du Département d'Informatique de l'Université de Yaoundé I avait consacré un axe de recherche aux applications de l'informatique à la gestion de l'environnement dans une perspective d'appui au développement. Mon intérêt scientifique était prononcé pour la spécification des observatoires environnementaux et la mise en place des Systèmes d'Information sur l'Environnement. Les thèmes spécifiques explorés et étudiés dans cette perspective étant notamment les approches de modélisation spatiale, les SIG et des techniques de traitement d'image, les Systèmes de Gestion des Bases de Données et les techniques du multimédia. Une collaboration entre le LMCP et l'institut de formation et de recherche UNU/INRA (United Nation University, Institute for Natural Resources in Africa) initiée en 1998 a permis de développer un cours sur les applications de l'informatique à la gestion des ressources naturelles en Afrique. Ces formations destinées aux professionnels, chercheurs et universitaires sont illustrées par les diverses applications en cours de développement et devraient permettre d'identifier les besoins des utilisateurs en ce qui concerne le développement des outils d'aide à la décision dans le domaine de la gestion des ressources naturelles. Dans le cadre du projet SIMES (Système d'Information multimédia sur l'Environnement en Afrique subsaharienne), j'ai également bénéficié d'une allocation de recherche pour travailler sur la spécification des observatoires environnementaux et la proposition d'une méthodologie de mise en place de ce nouveau type de système d'information. Au cours de cette même période, le projet PRASAC (Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Savanes d'Afrique Centrale) était en cours de montage et l'un de ses objectifs qui rejoignait mes préoccupations de recherche était la mise en place d'un observatoire du développement. Une collaboration a ainsi été initiée avec le PRASAC afin de travailler sur un cas concret d'observatoire. Une convention de collaboration a été ensuite signée entre le CEDC et le PRASAC à travers l'Institut de Recherche Agronomique pour le Développement au Cameroun (IRAD) afin de mener une opération de recherche liée à cette problématique.

Contexte des travaux réalisés dans le cadre de cette thèse

Les travaux de terrain de cette thèse ont été ainsi effectués avec l'appui du projet PRASAC dans le cadre de l'opération de recherche sur le peuplement de l'espace et ses conséquences. La démarche adoptée s'est largement appuyée sur le dispositif de recherche mis en place au niveau régional en vue d'analyser entre autre, les grandes dynamiques agraires régionales dans la zone des savanes d'Afrique

centrale, au Tchad, en RCA et au Cameroun. Les problématiques définies par le comité scientifique et affinées par les comités recherche-développement ont permis d'élaborer des thèmes de recherche qui couvrent les domaines prioritaires du développement agricole et pastoral de la région. Ces thèmes ont été structurés sous les 6 composantes de recherche suivantes qui se situent à différents niveaux d'analyse: Observatoire du développement, Gestion des terroirs et des espaces, Conseil de gestion aux exploitations, Système de culture et d'élevage, Transformation des produits agricoles, et Productivité et compétitivité de la filière cotonnière.

Les opérations de recherche de chaque composante ont été planifiées par des groupes de concertation régionaux qui ont défini des problématiques communes aux trois pays concernés par le projet. Les ateliers régionaux organisés avec les partenaires de la recherche et du développement ont permis de préciser et approfondir les problématiques de recherche. Il ressort que l'opération de recherche sur le peuplement de l'espace et ses conséquences, que nous avons conduite se situe à l'interface entre les composantes « Observatoire du développement » et « Gestion des terroirs et des espaces ». Au sein de la composante « Gestion des terroirs et des espaces », il était question d'analyser la diversité des situations, les dynamiques en cours et les stratégies des acteurs au niveau local. La finalité étant de mieux orienter les interventions en milieu rural en définissant des règles et des outils pour mieux gérer l'espace et les ressources naturelles. Les informations de base ainsi collectées devraient constituer une entrée pour la composante « Observatoire du développement » qui est orientée vers l'analyse et la caractérisation des dynamiques agraires régionales. Les informations issues de l'observatoire devant contribuer à une meilleure planification des opérations de développement et des activités de recherche dans la région des savanes d'Afrique centrale. Les données collectées sur le terrain et les différents ateliers méthodologiques organisés dans le cadre de cette opération de recherche ont contribué à la conception et la mise œuvre de SMALL Savannah. SMALL Savannah est un Système d'Information sur l'Environnement qui intègre un module d'observation et d'analyse spatiale pour la représentation des phénomènes à partir de données géographiques de sources variées, un module de prédiction pour l'explication de la distribution de l'utilisation de l'espace et un module de simulation pour explorer les trajectoires d'évolution des changements. Ce système d'information peut être utilisé dans le cadre d'un observatoire des dynamiques agraires et du développement rural. Les principaux utilisateurs sont les scientifiques et les acteurs impliqués dans la planification et la gestion de l'espace. Toutefois, une utilisation peut être envisagée avec les acteurs locaux pour susciter les discussions et préparer la concertation ou la négociation dans le cadre de démarches participatives d'aménagement et de gestion de l'espace.

J'espère que le lecteur de ce document, trouvera ici les concepts, méthodes, outils, données, informations et des connaissances pouvant aider à mieux comprendre le fonctionnement et la dynamique des systèmes agraires, à stimuler des recherches complémentaires sur des questions qui resteraient posées et à entreprendre des actions concrètes en faveur d'un développement intégré et durable des zones de savanes d'Afrique centrale.