

## **Système d'information géographique et dynamique du peuplement**

Gabriel SANGLI\* et Sabine HENRY\*\*

*Communication à la Chaire Quételet 2006 sur le thème « Les systèmes d'information en démographie et en sciences sociales. Nouvelles questions, nouveaux outils ? »*

*Séance « Les techniques récentes d'enquête, d'échantillonnage et de traitement »*

*29 novembre-1er décembre 2006*

*Louvain-la-Neuve, Belgique*

### **Résumé** (150 mots)

L'intérêt du SIG comme outil de recherche vise à la prise en compte de la dimension spatiale et contextuelle dans les analyses. Cet outil transcende les limites disciplinaires pour reculer les limites de l'investigation en recherche. Le couplage du SIG avec la statistique lui donne plus de puissance. A partir de données communautaires, il s'est agi de dresser le profil de catégories de localités grâce à une analyse multidimensionnelle et d'intégrer les résultats dans un SIG pour rechercher les structurations spatiales de la catégorisation effectuée. La mise en relation de données de différentes sources est un acquis majeur. Grâce au SIG, la variable distance a été générée. C'est encore grâce au SIG et aux requêtes que les taux de croissance de la population par catégorie de localités ont été représentés sur une même carte.

**Mots-clés** : enquête communautaire - peuplement – village – recensement – analyse multidimensionnelle - SIG - Burkina Faso.

---

\* Institut Supérieur des Sciences de la Population (ISSP), Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

\*\* Département de Géographie, Faculté Universitaire Notre Dame de la Paix (FUNDP), Namur, Belgique.

## **1. Introduction**

La question du développement passe par la problématique de la dynamique du peuplement et de son organisation territoriale. Les établissements humains, leur effectif, leur densité et leur mode de gestion des ressources naturelles restent fortement liés à l'étude de la dynamique spatiale du peuplement. Dans le cadre du rapport à l'espace, de même qu'ils évoquent la densification des lieux, Drabo et al. (2003, p9) soulignent que « la dynamique récente et actuelle de la population (c'est-à-dire l'accroissement démographique et la mobilité spatiale de la population) bouscule les situations antérieures et pose de manière nouvelle les conditions d'accès à la terre ». La migration apparaît comme le pourvoyeur essentiel de cette dynamique du peuplement, entraînant pour des zones connaissant des taux migratoires élevés des défis supplémentaires de planification (Henry et al., 2003). Cette migration interne a aussi une composante internationale par le biais de la migration de retour, les villages d'origine étant de moins en moins souvent choisis lors du retour au pays (Beauchemin et al., 2004b). Blion (1995, cité par Beauchemin et al. 2004b, p1) évoque ainsi le "redéploiement géographique" des migrants de retour. C'est ainsi que le sud-ouest du Burkina Faso est souvent cité comme une région attractive pour les Burkinabè de retour de Côte d'Ivoire.

## **2. Objectif**

L'objectif de cette communication est de mettre en regard la dynamique du peuplement et le profil des localités du Sud-Ouest du Burkina Faso. La migration étant une composante très importante de la dynamique du peuplement, nous nous basons sur le fait que les choix de destination des migrants sont influencés par les caractéristiques des lieux, ce qui nous permet de mener nos investigations à travers une démarche peu commune qui est celle de l'usage de données communautaires. En outre, un système d'information géographique (SIG) a été utilisé pour exploiter conjointement des bases de données géo-référencées. Un SIG peut être défini comme « un outil informatique permettant de stocker, de gérer, de traiter et de représenter l'information géographique. » (Sanders, 2004, p1).

## **3. Le sud-ouest : une zone de dynamique intense**

Dans le cadre de cette communication, la zone d'étude est celle de migration récente au sud-ouest du Burkina Faso. Cette zone couvre 2 régions administratives et est composée de 6 provinces, 45 départements et un total d'environ 1200 villages (cartes 1 à 4). Régulièrement étudiée dans la littérature s'intéressant à la migration au Burkina Faso, elle présente de nombreuses potentialités pour la population rurale. La faible densité de population attire des migrants qui ont fui le plateau centre-nord surpeuplé à la recherche de terre. Les caractéristiques agro-climatiques en font une zone à forte potentialité agro-industrielle, avec la possibilité de cultiver des cultures de rente, dont le coton.

Au Burkina Faso, des aménagements agricoles ont été réalisés afin de stimuler l'agriculture et le développement agro-industriel. L'objectif des autorités politiques dans la réalisation des aménagements est de canaliser le flux de population à la recherche d'espaces favorables à l'agriculture vers les terres neuves colonisées et de fixer les populations (migrants potentiels) dans les zones rurales moins peuplées, comme l'Est, le Sud-Ouest et les vallées des Volta (Drabo et al. 2003 ; Beauchemin et Schoumaker, 2004). Au cours des années 1970, précisent Drabo et al. (2003, p59), « ...le complexe sucrier de Bérégadougou à Banfora, les aménagements de la vallée du Kou et des vallées des Volta, les aménagements de la plaine de Banzon et, plus récemment, l'action de la mise en valeur du Sourou entrent dans ce type d'approche ».

Dans le contexte plus spécifique de notre zone d'étude, les migrations de colonisation agricole se sont produites parce que les migrations cotonnières se sont progressivement essouffées dans la partie ouest du pays. On a pu observer un glissement de la colonisation vers la partie plus au sud (notre zone d'étude). Ces zones à l'extrême sud-ouest « ...constituent les dernières régions du pays où les disponibilités foncières sont encore importantes et où les conditions agroécologiques

sont les plus favorables à l'activité agricole » (Drabo et al., 2003, p70). Les auteurs s'attendent toujours à ce que la population dans cette zone continue de croître en dépit d'une augmentation peu significative de la productivité car elle correspond à « la réponse paysanne à l'insécurité alimentaire et à l'insatisfaction des autres besoins » (Drabo et al., 2003, p72).

#### 4. Données

Les données utilisées dans cette communication proviennent des recensements de population et d'une enquête communautaire décrite ci-dessous. Certaines variables ont été, en outre, construites grâce aux outils qu'offre le SIG.

A date, le Burkina Faso a connu trois recensements de population respectivement en 1975, 1985 et 1996 (INSD, 1979, 1989, 2000). L'intérêt des recensements reste sans conteste l'opportunité qu'ils offrent d'observer l'évolution de la population de chaque localité. Cette « exhaustivité » constitue le principal avantage de cette source de données. Cependant, le nombre de questions disponibles est fort limité. Ils se concentrent surtout sur les caractéristiques démographiques individuelles ignorant ainsi les données communautaires. Dans cette étude, seule la taille de la localité a été utilisée.

Les données communautaires viennent d'une des premières enquêtes communautaires rétrospectives nationales (Schoumaker, Dabire, et Gnoumou-Thiombiano, 2004). L'enquête a été conduite en 2002 par l'ISSP, l'Université de Montréal et le CERPOD. Elle a été conçue pour être liée à une enquête biographique individuelle, collectée précédemment<sup>1</sup>. L'enquête communautaire comprend un tiers<sup>2</sup> (600) de tous les villages habités<sup>3</sup> (1700) par les migrants au cours de leurs différents parcours migratoires cités dans l'enquête individuelle. Par conséquent, notre échantillon n'est pas aléatoire mais reprend des localités où il y a eu du passage. Les caractéristiques des villages ont été rapportées par un groupe d'informateurs (chefs de village, délégués administratifs et autres personnes bien informées). Les données sont jugées fiables par les auteurs (Schoumaker et al. 2006), tout en étant bien sûr affectées par certains problèmes classiques (attraction sur les dates rondes, oubli d'événements anciens, etc.). Il faut ajouter à cela que les localités n'ont pas été géoréférencées sur le terrain. La quasi-totalité des 600 localités avait été repérée sur des cartes topographiques à l'échelle du 1/200 000.

Le questionnaire contient des informations rétrospectives depuis 1960. Les 9 sections qui composent l'enquête couvrent respectivement : l'histoire administrative ; les caractéristiques physiques et les potentialités du village ; les infrastructures scolaires (primaires, secondaires) ; les services de santé et pharmacies ; le peuplement, les conflits, les endémies et les sécheresses ; les activités économiques, l'agriculture et les questions foncières ; le travail rémunéré ; les projets de développement, les groupements et les associations, enfin, les équipements collectifs, les biens de consommation et leur accessibilité.

Notre choix de travailler essentiellement sur les données de cette enquête est lié à une quête de cohérence de données provenant de la même source et concernant uniquement le niveau communautaire. Dans le Sud-Ouest - notre zone d'étude - 71 localités ont été visitées par l'enquête communautaire, incluant l'ensemble des six chefs lieux de province, 22 des 45 chefs lieux de département et 43 villages sur plus d'un millier existant (cartes 3 et 4). Cette région frontalière avec le Mali, la Côte d'Ivoire et le Ghana regroupe deux régions d'intérêt : la région des Cascades et celle du Sud-Ouest (carte 2).

---

<sup>1</sup> L'enquête nationale « Dynamique migratoire, insertion urbaine et environnement au Burkina Faso » (EMIUB) a été réalisée en 2000 au Burkina Faso, touchant 8644 individus de 15-64 ans et portant entre autre sur l'histoire migratoire individuelle (Poirier et al. 2001).

<sup>2</sup> Localités pour lesquels au moins 3 épisodes de résidence ont été relatés.

<sup>3</sup> Localités ou secteurs de villes dans lesquels les individus avaient passé au moins 3 mois consécutifs depuis l'âge de 6 ans.

## **5. Méthodologie : coupler SIG et méthodes statistiques**

L'objectif de cette communication est de mettre en évidence les caractéristiques économiques, géographiques et environnementales des localités qui sont liées à leur dynamisme de peuplement. Il nous faut insister sur le caractère exploratoire de notre démarche. Ce caractère exploratoire vient justifier le nombre important de variables explicatives testées.

La nécessité d'un niveau communautaire passe par la définition de la communauté que Schoumaker et al. (2006, p77) présente comme « l'espace de vie quotidienne des individus, c'est-à-dire l'espace dans lequel la plupart des interactions sociales ont lieu et où les effets de la disponibilité ou de l'absence de services et infrastructures sont les plus forts ». L'unité d'observation est ici la localité, village ou secteur de ville, qui constitue la plus petite unité administrative du pays.

Les données du recensement de la population ont été liées aux données communautaires à travers leur localisation dans un SIG. Le SIG présente de nombreux avantages, une fois que toutes les données ont un référentiel commun. Il permet le croisement entre les données de sources différentes grâce aux coordonnées géographiques. La superposition de couches thématiques issues de sources différentes et la formulation de requête en deviennent aisées. Il devient aussi possible de produire de l'information dérivée comme la mesure de distance et de surface (utile pour mesurer des densités). L'analyse se fait non seulement à travers l'observation de la position des phénomènes mais aussi à travers les liens des uns avec les autres. Le SIG permet en outre de s'affranchir des limites administratives territoriales pour comparer et apprécier les phénomènes à observer suivant leur dynamique.

Comme nous disposons d'un nombre élevé de variables (tableau 1), la formulation des requêtes n'est, malgré tout, plus aussi aisée pour tirer leur quintessence. C'est la raison pour laquelle, dans cette analyse exploratoire multidimensionnelle, nous avons procédé à la réduction des variables en utilisant une analyse factorielle des correspondances multiples (ACM). L'ACM a été complétée par une analyse de classification ascendante hiérarchique (CAH). Elle a été réalisée afin de catégoriser les localités par leurs attributs.

Enfin, les résultats (groupes de localités) ont été intégrés au SIG pour être cartographiés et analysés en les mettant en rapport avec la dynamique du peuplement de chaque localité. L'objectif final est de cerner le profil des localités visitées par la population migrante. Cette démarche permet de savoir si les localités étudiées ont un profil particulier pour attirer des migrants.

## **6. La variable d'intérêt : la dynamique du peuplement**

Nous nous sommes intéressés à la croissance des localités, calculée au départ des chiffres de population donnés par les recensements de la population, toutes les autres variables provenant de l'enquête communautaire. Les données des recensements de la population ne permettant pas de faire la distinction entre le croît naturel et le croît migratoire de la population à l'échelle des localités, la variable étudiée est, par conséquent, le taux de croissance annuelle moyen de la population de la localité sur la période 1975-1996 (carte 5). Ce taux est calculé sur l'hypothèse de la croissance exponentielle. La dynamique du peuplement des localités est considérée comme révélatrice des variations inhabituelles de la taille de la population des localités. A défaut de chiffre de population sur la migration proprement dite, cette variable nous a servi de proxy pour apprécier non seulement le caractère attractif/répulsif d'une localité mais aussi son pouvoir de rétention de la population locale. Les variables relatives aux déclarations sur les arrivées et les départs massifs ont été retenues pour constater leur adéquation avec le taux de croissance et le profil des localités dans l'ACM. La variable a été structurée en 4 classes selon la méthode de discrétisation de *jenks* : croissance forte, croissance modérée, croissance faible et décroissance.

## **7. Facteurs liés à la dynamique du peuplement**

A travers la richesse du questionnaire de l'enquête communautaire, le choix des variables d'étude jugées les plus pertinentes est fonction de leur contribution empirique probable à l'explication de la dynamique du peuplement (tableau 1). Un délai d'au moins 10 ans avant la date du recensement de 1996 a été considéré comme nécessaire pour avoir un impact sur le peuplement des localités dont la dynamique a été mesurée entre 1975 et 1996. La datation fine des données collectées nous permet la référence au temps de la présence ou de la durée des phénomènes observés.

### **7.1. Appariement des données de recensements et des données de l'enquête communautaire**

Un premier travail important d'appariement des recensements de 1975 et de 1996 a donc du être effectué, car entre ces deux recensements, des modifications de plusieurs types ont pu se produire : changement de nom de la localité, fusion de plusieurs hameaux, changement de statut de la localité, changement d'unité administrative. A chaque recensement (1975, 1985 et 1996), le Burkina Faso a modifié les limites administratives utilisées, en passant de 10 départements en 1975, à 30 provinces en 1985, et 45 provinces en 1996. Malheureusement, les nouvelles unités administratives ne sont pas simplement le fruit de la division des anciennes, rendant plus difficile le travail d'appariement.

Au niveau cartographique, la localisation des villages de l'enquête n'a pas été faite par le biais de GPS (Global Positioning System), mais à partir d'une extraction de l'information des feuilles topographiques à l'échelle de 1/200 000. Il s'agit d'un matériel perfectible. En effet, l'introduction de la mesure de la distance interpelle sur l'introduction d'erreur en passant d'une carte où les localités sont représentées par plusieurs points à la sélection d'un seul point pour être porteur de l'information géographique. Une fois l'appariement géographique effectué, nous avons attribué un code des localités commun aux recensements et à l'enquête communautaire.

### **7.2. Le statut socio-politique**

Le statut administratif de la localité rend compte du pouvoir hiérarchique des lieux selon leur fonction administrative (chef-lieu de région, de province, de département). Nous tentons de savoir si le statut administratif donne aux localités un plus grand potentiel de croissance et si des localités de statut équivalent vont avoir le même pouvoir attractif. En effet, la décision de créer ou d'implanter en un lieu donné une école, un service de santé ou une route ne dépend pas toujours des individus mais aussi du pouvoir central. C'est cette volonté politique sur les différents niveaux administratifs que nous tentons de cerner. La pertinence de cette variable est relevée par Bilborrow : « governments develop policies to influence not particular individuals per se but rather aggregates of individuals, of particular types or from particular areas, or population as a whole » (1984, p408).

Le nombre d'ethnies présentes dans le village est utilisé comme proxy du degré d'ouverture ou du niveau d'accueil qu'offrent les communautés locales. Certaines localités n'acceptent pas l'arrivée de personnes étrangères par protectionnisme et cette mesure sécuritaire peut être un facteur de non-attractivité des migrants. L'hypothèse émise est que si le nombre d'ethnies présentes dans la localité est important, non seulement c'est un signe pour le migrant que cette localité est accueillante mais il a aussi plus de chance de trouver une connaissance qui peut faciliter son installation.

### **7.3. L'accessibilité physique**

Elle est appréciée à travers la distance physique et l'accessibilité routière.

Un indicateur de distance a souvent été pris en compte dans les recherches sur la migration pour illustrer le frein lié à l'éloignement. Bilborrow (1984, p412) justifie son usage comme suit : « because of its effects on information flows and information cost, movement costs, and psychic

cost, reflecting the likelihood of confronting a different cultural environment ». La proximité d'un lieu central (distance au chef-lieu de province) a été générée à partir du SIG (carte 6) plutôt que d'utiliser la distance fournie par les enquêtes. En effet, cet outil nous permet de lier la localité avec le chef-lieu de province le plus proche, et pas nécessairement le chef-lieu de la province dans laquelle se trouve cette localité (comme demandé dans l'enquête). En l'absence d'une référence précise à une distance-seuil, nous avons retenu un rayon de 20 km autour du chef-lieu de la province la plus proche, cette distance correspond à une distance acceptable à faire à vélo, pour autant que le mouvement ne soit pas journalier.

L'accessibilité permanente des localités leur offre plus de potentiel de communication et d'échange. Le pouvoir économique qu'offre l'accessibilité est indéniable à cet effet. Cette variable est d'autant plus importante que la qualité du réseau routier à l'extérieur des villes est maigre. La politique récente des autorités politiques est précisément au développement des routes nationales pour désenclaver les chefs-lieux des divisions administratives afin d'éviter à la ville de supporter à elle seule tout le poids des migrations. L'accessibilité en tout temps est aussi un signe de fréquence des échanges. La question à laquelle nous souhaitons répondre est celle des évolutions différentielles du volume de population des localités selon qu'elles soient pourvues ou non de réseau d'accès routier permanent.

#### ***7.4. Le potentiel agro climatique et économique***

L'hypothèse est que les sites mieux dotés en termes de potentialités physiques et/ou économiques sont plus susceptibles d'attirer les migrants ou de retenir les habitants du village.

L'économie burkinabè repose essentiellement sur le secteur agricole et ses produits. La production étant largement dépendante de la disponibilité en eau, celle-ci constitue une ressource fondamentale pour les populations rurales. Plusieurs sources d'eau à usage agricole ont été considérées dans cette étude : la présence dans la localité d'un cours d'eau permanent et la présence d'un lac ou d'une retenue d'eau. Nous supposons que la disponibilité en eau sera un facteur attractif pour les migrants et un facteur de rétention pour les populations autochtones. Les autorités souhaitent canaliser par ce biais le flux de population à la recherche de zone favorable à l'agriculture dans les localités autre que les principales villes (Bilsborrow et al. 1984, Drabo et al. 2003 ; Beauchemin et al., 2004a).

La qualité des terres a été estimée au moment de l'enquête. Nous supposons que les localités dotées de terres fertiles vont connaître un taux de croissance plus important que les localités moins bien dotées.

Le nombre de mauvaises récoltes dans la localité depuis 1960 est également un indicateur des difficultés qu'a pu connaître la localité en termes agricoles. Les localités qui connaissent fréquemment des mauvaises récoltes sont supposées avoir un taux de croissance moins fort, parce que ces mauvaises années de récoltes les rendent moins attractives pour des migrants potentiels et que ces conditions difficiles peuvent pousser les autochtones à quitter cette localité.

La longueur de la jachère est un indicateur de la disponibilité des terres dans le village ainsi que de la productivité des sols. Dans son graphique illustrant la relation entre la productivité des sols et la longueur de la jachère, Ruthenberg (1971) a montré que 10 années étaient nécessaires pour que le sol se régénère au niveau initial.

Les activités génératrices de revenus sont importantes pour les ménages parce qu'elles procurent des ressources financières leur permettant d'assurer des besoins de diverses natures, tel qu'assurer l'inscription des enfants à l'école surtout lorsqu'ils sont au secondaire en milieu urbain, s'acheter un moyen de locomotion, voyager pour rendre visite aux parents restés au village et assurer le réseau de relations. Pour les variables de cette catégorie, nous supposons que la possibilité d'assurer un gain substantiel peut procurer un appel important de population.

La pratique du maraîchage est généralement une activité qui rapporte des ressources financières car la production est bien souvent destinée à la vente. Les gains issus de cette activité nous permettent de faire l'hypothèse d'une attraction de la population autour des localités pratiquant cette activité. La pratique du maraîchage est aussi le moyen d'apprécier l'amélioration des techniques agricoles que cela exige afin de tirer un meilleur parti d'un espace de culture qui se raréfie.

Les cultures de rentes. Au même titre que la pratique du maraîchage, ces pratiques sont d'ordre économique. La région du Sud-Ouest est réputée au Burkina Faso pour avoir les conditions agro-climatiques nécessaires pour ces cultures parfois très exigeantes. La variable utilisée mentionne si les deux principales cultures du village sont destinées à la vente (culture de rente), à l'autoconsommation (culture vivrière) ou pour les deux usages, comme souvent dans le cas des produits céréaliers. Dans la région, les principales cultures de rente sont le coton, le maïs et le sorgho.

### **7.5. L'environnement sanitaire**

L'idée à la base est celle du caractère répulsif connu aux localités des zones qui ont été le plus affectées par les maladies, telles que l'onchocercose et la trypanosomiase. Comme en témoigne Hervouët (1992, p273), « les grandes endémies tropicales sont, à juste titre, considérées comme des obstacles au développement. Le dépeuplement des vallées soudaniennes a même été imputé à certaines d'entre elles, comme l'onchocercose mais aussi, et plus anciennement, la maladie du sommeil ».

### **7.6. Les infrastructures et équipements collectifs**

La présence d'équipements tels que l'électricité, le téléphone, un moulin à grain et l'eau de boisson sont des marqueurs de développement d'une localité (Bilsborrow, 1984 ; Henry, 2005 ; Beauchemin et Schoumaker, 2004). Leur présence autorise le développement d'une agglomération. Nous essayons de voir si la dynamique du peuplement est guidée par le niveau d'équipement des localités, en émettant l'hypothèse que la présence d'équipements attire les migrants ou que leur absence augmente le désir des résidents d'émigrer pour ces services (Bilsborrow, 1984, p.438). Notre préoccupation est de savoir, à niveau d'équipement équivalent, ce qui rend une localité plus attractive qu'une autre ou encore, qui des localités plus outillées attirera plus de migrants par rapport aux localités qui le sont moins ?

Pour l'eau de boisson, trois sources ont été distinguées : la présence d'un forage, d'un puits intarissable, et l'adduction d'eau. Pour l'électricité, elle peut être fournie par la haute-tension ou par un groupe électrogène.

Le marché est également un lieu important dans la vie d'une localité et des localités environnantes. Les ménages viennent y vendre leur production mais aussi s'approvisionner en ustensiles diverses, engrais, etc. C'est également le lieu où on peut avoir recours à certains services ambulants tels que la réparation d'outils agricoles. Nous supposons que, grâce à l'attraction de ce pôle économique, les localités qui disposent d'un marché auront une croissance plus forte que celles qui n'en sont pas dotées.

Le souci de l'éducation des enfants est un facteur qui participe à la stratégie des parents d'offrir une chance à leur progéniture. L'hypothèse testée est que la présence d'une école va accroître l'attractivité de la localité.

La santé est l'autre préoccupation majeure des familles qui cherchent à s'en approcher pour mettre à l'abri leurs membres de la distance physique d'accès. Sans prendre en considération la hiérarchie du système sanitaire, nous prenons surtout en compte la présence ou l'absence de ces infrastructures. La prise en compte du statut de la structure de soins dans l'analyse des données reste problématique car selon des directives administratives, certaines ont vu leur statut changer. C'est à cela que nous interpellent Schoumaker et al. (2006, p20) en ce sens que « ... non seulement

les services ont pu eux-mêmes changer de statut... mais aussi que la classification même des services a varié dans le temps... ».

Il est important de mentionner l'endogénéité possible de toutes ces variables avec le taux de croissance, puisque la présence de ce type d'infrastructure peut attirer une population migrante. Cependant, la création de cette infrastructure peut également venir répondre à une demande devenue plus importante. Enfin soulignons que les infrastructures scolaires peuvent également stimuler l'émigration en procurant une éducation et des aspirations à un autre avenir aux jeunes ruraux, spécialement ceux des classes moyennes et aisées (Oberai et al., 1984).

## **8. Résultats et analyse des données**

### **8.1. Les résultats de l'ACM**

L'ensemble des 71 localités constituent la population de notre base de données au travers de 25 variables (tableau 1) dont 22 sont nominales actives et 3 variables nominales illustratives. L'ACM nous permet de réduire l'information contenue des 25 variables en variables indépendantes. Quatre premiers axes se distinguent. Ils rendent compte de 48,10% de l'inertie totale. Toutefois, compte tenu de la recommandation faite par Lebart et al. (2006), nous avons retenu en archive les données des 12 premiers axes. Cet archivage permet de rendre compte ainsi de 80,44% de l'inertie cumulée.

A la lumière de la lecture des différents tableaux issus de l'ACM, il apparaît que la construction du premier axe est surtout alimentée par les modalités suivantes : la localité ayant le statut de chef-lieu, mieux équipée en infrastructure sanitaire, dotée principalement d'école primaire, avec une faible disponibilité en route permanente, ayant un moulin et composée du plus grand nombre d'ethnie.

Le second axe factoriel est surtout caractérisé par la culture de rente, composé de communautés relativement ouvertes et occupant des terres pauvres, disposant de téléphone, d'équipements éducatifs les plus complets (primaire et secondaire). Leur potentiel agro-économique est assez élevé compte tenu des lacs et retenues d'eau disponibles.

Si les profils définis semblent parfois assez surprenant, il est à prendre en considération que nous sommes principalement dans l'environnement rural d'un pays sous-développé où la logique d'équipement des lieux centraux reste difficile à cerner et où le sous équipement est général. Néanmoins, les lieux centraux dotés d'un embryon d'équipements entraînent dans leur sillage ce qui rappelle leur appartenance rurale que sont les variables du potentiel agricole (ressources et système de production). Toutefois, il faudra relativiser la position de certains centres urbains comme Banfora et Gaoua qui s'expriment sur la question de la qualité de la terre par exemple.

### **8.2. Résultats de la classification hiérarchique ascendante**

Pour l'ACM, nous avons fait le choix de retenir 3 partitions en 6 classes parmi la liste des 3 meilleures partitions entre 3 et 10 classes. La décomposition de l'inertie calculée sur 4 axes donne un quotient (inertie inter / inertie totale) de 76,4%. Ce choix de garder 6 classes répond aux possibilités techniques de représentation en catégories distinctes en cartographie thématique (carte 7).

La première classe dite «classe des lieux centraux » est surtout déterminée par 7 localités qui sont tous : chefs-lieux de département ou de province, plus ouverts (appartiennent à la catégorie qui a le plus grand nombre d'ethnies), disposent d'infrastructure sanitaire, de moulin et pratiquant du maraîchage. L'équipement en structure scolaire y est important avec à la fois le primaire et le secondaire ; dans une moindre mesure est la présence du téléphone. Cela peut se résumer en groupe des mieux dotés. En outre, cette catégorie est caractérisée par les localités qui ont le taux de croissance le plus élevé et dans lequel est constaté des arrivées massives de population faisant d'eux des lieux attractifs.

La seconde classe appelée « classe des lieux centraux éloignés » est exclusivement alimentée par 8 localités dont tous disposent de service de santé, situés à plus de 20 km d'un chef lieu de province et équipés de forage. On y constate une forte présence de chefs-lieux et de présence de moulin. L'éloignement de ces localités relativement équipées semble être le caractère fort de cette catégorie.

La troisième classe nommée « classe des lieux centraux exclusif » est surtout caractérisée par 12 localités équipées. Toutes ont une infrastructure sanitaire et scolaire ainsi qu'une accessibilité routière permanente. La très forte proportion d'entre ces localités est un chef-lieu de département ou de province. La force de cette classe est son caractère fortement centré sur les équipements fondamentaux uniquement.

La classe 4, ou « classe rurale typique », constituée de 11 localités, s'identifie par l'absence d'uniformité sur l'une des variables. La bonne présence des ressources en eau (cours d'eau permanent et lac/retenue d'eau permanente) s'associe à un système de production essentiellement rural (terres appauvries du fait sans doute de la pratique de maraîchage et la culture de rente). Cette catégorie met en exergue sans doute le potentiel agro-économique.

La classe 5 est celle de la « classe rurale à faible potentiel » faite de 12 localités surtout dépourvues pour toutes du statut de chef-lieu, de service de santé, de moulin et qui n'ont pas connu d'onchocercose. Ces localités sont pour une très forte part dépourvues également de marché, de route d'accessibilité permanente et d'infrastructure sanitaire. Une forte proportion de ces localités pratique cependant la culture de rente. Nous dirons qu'il s'agit surtout de localités réellement rurales à faible potentiel.

La dernière classe est la « classe rurale à dénuement manifeste » constituée de 21 localités. Elle est la plus importante par son effectif et la moins dotée. Elle donne l'image d'une zone où les éléments de privation sont en nombre élevé avec pour conséquence aucune arrivée massive de population ; c'est le dénuement complet.

### 8.3. Mise en relation de la dynamique du peuplement et des caractéristiques des localités

Un regard croisé sur la relation entre les classes issues de la classification ACM avec les taux de croissance annuelle moyenne des populations des villages donne le tableau 2 qui suit :

Tableau 2 : CAH et taux de croissance moyen annuel 1975-96

Classe	Catégorie de taux de croissance 1975-96 (selon la méthode de jenkins)				Effectif	Taux de croissance moyen annuel	Minimum	Maximum	Amplitude
	<0	0-1,5	1,5-3,5	>3,5					
1. classe des lieux centraux	0	1	0	6	7	4,20	0,94	6,85	5,91
2. classe des lieux centraux éloignés	1	3	2	2	8	2,33	-0,15	6,57	6,72
3. classe des lieux centraux exclusifs	3	3	5	1	12	1,43	-4,34	9,13	13,47
4. classe rurale typique	2	4	4	1	11	1,39	-1,48	4,75	6,23
5. classe rurale à faible potentiel	2	5	1	4	12	2,35	-3,01	7,25	10,26
6. classe rurale à dénuement manifeste	5	4	10	2	21	1,49	-7,01	6,75	13,76
Total	13	20	22	16	71	1,97	-7,01	9,13	16,14

Le tableau nous montre que si on ne regarde que les classes 1 à 4, il semble y avoir une certaine relation entre le meilleur profil des classes de localités et la croissance de la population mais ce résultat est vite relativisé lorsque l'on regarde la variabilité des taux de croissance dans une même classe de localités. D'autre part, la logique de la croissance trouve une autre limite pour les classes 5 et 6. Autrement dit, il n'y a pas de relation claire entre la dynamique du peuplement et le profil des classes de localités. C'est dire encore que l'homogénéité relative des classes issues de la

CAH n'est pas celle des classes de la croissance de la population alors que nous nous attendions au fait que plus la classe est équipée plus elle connaît une croissance de sa population.

La carte de synthèse (carte 8) qui met en relation les taux de croissance moyen annuel 1975-1996 et les six classes définies par la CAH nous suggère les points suivants : une concentration des localités de la classe rurale typique autour de Banfora, une concentration des localités de la classe rurale à dénuement manifeste autour de Diébougou, une plus grande proportion des localités de la classe des lieux centraux éloignés à l'ouest de la zone d'étude. Ensuite, soulignons que la zone d'étude connaît globalement une dynamique de son peuplement, avec une première classe qui a souvent une population croissante. Enfin, nous lisons des homogénéités du type du faible équipement des localités en situation de décroissance et de faible croissance de population.

## **9. Conclusions, limites de l'étude et futures exploitations possibles**

L'objectif de cette communication était de mettre en regard la dynamique du peuplement et le profil des localités du Sud-Ouest du Burkina Faso.

L'originalité du sujet réside dans l'association de la qualité des données fournies par la méthode d'enquête communautaire et du recensement, puis leur traitement par une entrée spatiale qui montre la pertinence du système d'information géographique (SIG) dans la gestion et le traitement de données sociodémographiques riches et variées. La construction d'un SIG permet d'intégrer des données provenant de sources différentes mais ayant un attribut commun : une position géographique. Le SIG est particulièrement utile pour visualiser les phénomènes par le biais de nouvelles cartes (correspondant souvent mieux aux besoins des acteurs locaux) mais aussi comme outil d'analyse pour mieux comprendre certains phénomènes en faisant des liens jusque là inhabituels. Au-delà des méthodes géostatistiques utilisées, le rendu est spatialisé et offre une dimension supplémentaire à l'analyse des données.

L'analyse factorielle des correspondances multiples associée à la classification ascendante hiérarchique et couplée avec le Système d'Information Géographique constitue un outil idéal d'analyse des données à référence spatiale. Devant la multiplicité des variables à l'étude, l'ACM nous a permis de les réduire avant de créer des catégories grâce à la CAH. Ces résultats ont été intégrés dans le SIG pour la poursuite des analyses. Il est vrai que l'information statistique fine se perd, mais la position géographique a le mérite de rester intacte. La lecture des résultats de l'ACM sur le graphique reste assez aisée pour les initiés autant à la démographie qu'au SIG car ils procèdent tous d'une lecture spatiale.

Le faible nombre de localités limite l'intérêt des résultats. Le caractère sélectif des localités de la zone d'étude empêche également une comparaison avec les localités moins ou pas citées par les migrants de l'enquête EMIUB. Néanmoins nous pouvons apprécier les différences de profil entre localités fréquentées par les migrants. Enfin concernant la dynamique du peuplement des localités, les extrêmes de taux de croissance de la population entre 1975 et 1996 méritent qu'une investigation plus poussée encore soit faite afin de s'assurer que la recomposition des effectifs de population est bien comparable entre les recensements de population.

Cette analyse est encore exploratoire, nous n'avons pas utilisé tout le potentiel d'analyses spatiales qu'offre l'usage d'un SIG. Le SIG nous permet de calculer plusieurs variables qui pourraient s'avérer pertinentes dans l'analyse du dynamisme de peuplement : variables de distance (distance à la ville, au chef lieu le plus proche, à la route, au marché, etc.) ou d'identifier la présence de zones spécifiques (zone d'orpillage, de maraîchage, etc.) en les cartographiant suivant des requêtes qui signalent la présence/absence d'infrastructures dans les villages. Les requêtes spatiales assurent également la visualisation d'interaction spatiale plus ou moins complexe entre des thèmes variés. Par exemple, nous pourrions aisément identifier le nombre d'écoles dans un rayon de x kilomètres autour de la localité ou le nombre de personnes dépendant de la même ressource naturelle.

## Bibliographie

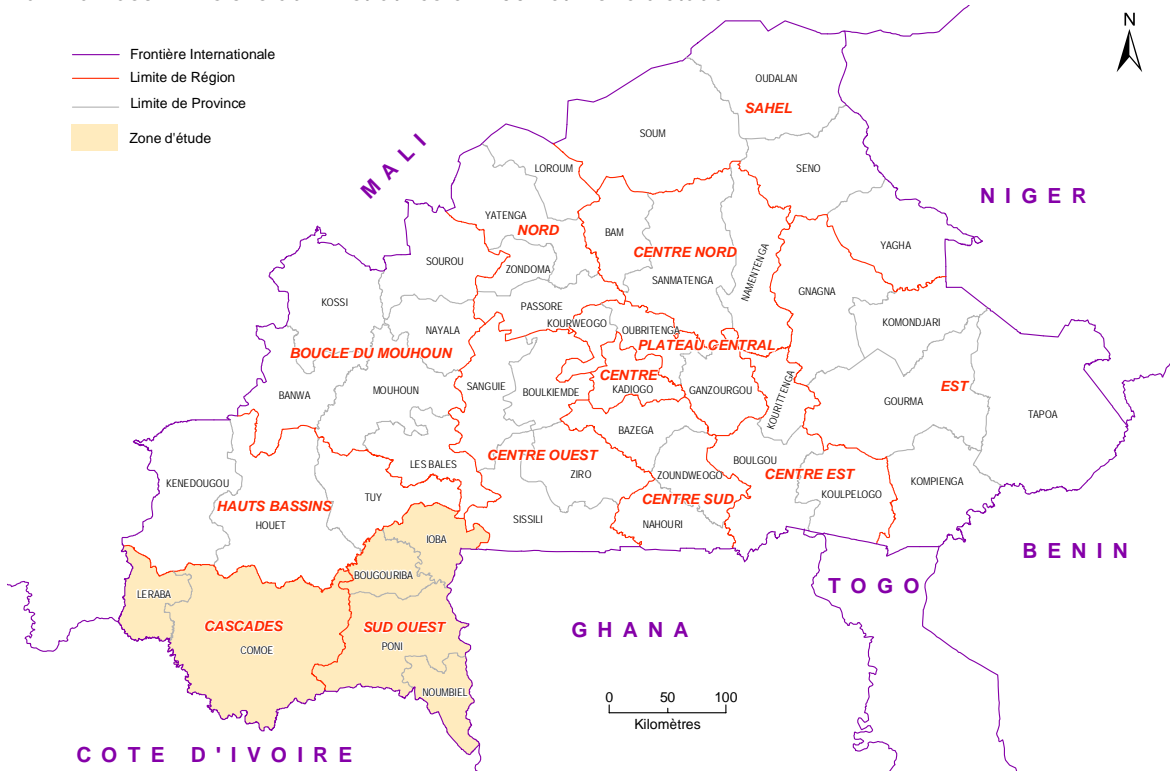
- Beauchemin C., Beauchemin E. et Le Jeune G., 2001. « TABVILLES BF : Rapport de présentation », EMIUB - *Document technique d'analyse*, n°2002-1, 26 p.
- Beauchemin C., Schoumaker B., 2004a. « La migration vers les grandes villes au Burkina Faso. Le développement des régions d'origine a-t-il un impact ? » *Document de Travail n° 21*, Université catholique de Louvain, Département des Sciences de la Population et du Développement, 39p.
- Beauchemin C., Schoumaker B., Henry S., 2004b. *Côte d'Ivoire – Burkina Faso (1970-2000): Une étude rétrospective des déterminants individuels et contextuels du retour*, fichier électronique, septembre 2004, AIDELF, Budapest, 15 p.
- Bilsborrow R. E., 1984. "Sample design", pp 88-129, in: *Migration surveys in low-income countries: guidelines for survey & questionnaire design*, an ilo-wep study, CROOM HELM London & Sydney, 552 p.
- Bilsborrow R. E., 1984. "Survey design", pp 60-87, in: *Migration surveys in low-income countries: guidelines for survey & questionnaire design*, an ilo-wep study, CROOM HELM London & Sydney, 552 p.
- Bilsborrow R. E., 1984. "The need for and design of a community-level questionnaire", pp 407-486, in: *Migration surveys in low-income countries: guidelines for survey & questionnaire design*, an ilo-wep study, CROOM HELM, London & Sydney, 552 p.
- Bilsborrow R. E., Oberai A. S. and Standing G., 1984. "General introduction", pp 1-13, in: *Migration surveys in low-income countries: guidelines for survey & questionnaire design*, an ilo-wep study, CROOM HELM London & Sydney, 552 p.
- Demangeon A., 1952. *Problèmes de géographie humaine*, 4<sup>e</sup> édition, Librairie Armand Colin, Paris, 405 p.
- Drabo I., Ilboudo F. et Tallet B., 2003. *Dynamique des populations, disponibilités en terres et adaptation des régimes fonciers : le Burkina Faso, une étude de cas*, Institut National des Sciences des Sociétés (INSS), Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD), CICRED, FAO, 114 p.
- Hannoun M., 2002. « Un survol des méthodes élémentaires en statistique spatiale », In : *Actes des journées de méthodologie statistiques*, tenues les 4 et 5 décembre 2000, collection INSEE Méthodes, n° 100, pp 415-441.
- Henry S., 2005. *The choice of migration destination in Burkina Faso*, paper submitted for the XXV International Population Conference of the IUSSP, Tours, July 18-23, session 902: Migration and Environment, 38 p.
- Henry S., Boyle P., Lambin E. F., 2003. "Modelling inter-provincial migration in Burkina Faso, West Africa: the role of sociodemographic and environmental factors", *Applied Geography*, 23: 115–136.
- Hervouët J.-P., 1992. « Les bases du mythe du dépeuplement des vallées soudaniennes par l'onchocercose », In : *La santé en société : regards et remèdes*, Paris, Orstom, coll. Colloques et séminaires : 273-302.
- INSD, 1979. *Recensement de 1975 : fichier des villages*, projet FNUAP UPV/73/P01, Direction de la démographie, Ministère du plan et de la coopération, Haute Volta, 194 pages.
- INSD, 1989. *Recensement général de la population 1985 : structure par âge et sexe des villages du Burkina Faso*. 2<sup>e</sup> édition, Direction de la démographie, Ministère du plan et de la coopération, Burkina Faso, 330 pages.
- INSD, 2000. *Recensement général de la population et de l'habitation, 10 – 20 décembre 1996 : fichier des villages du Burkina Faso*. Direction de la démographie, 315 pages.
- Lebart Ludovic, Marie Piron et Alain Morineau, 2006. *Statistique exploratoire multidimensionnelle : visualisation et inférence en fouille de données*, 4<sup>e</sup> édition, DUNOD, Collection sciences sup, Cours et exercices corrigés, Masters – Ingénieurs, 463 p.
- Oberai A. S. and Bilsborrow R. E., 1984. "Theoretical perspectives on migration", pp 14-30, *Migration surveys in low-income countries: guidelines for survey & questionnaire design*, an ilo-wep study, CROOM HELM London & Sydney, 552 p.
- Sanders L., 2004. *Système d'information géographique (S.I.G)*, <http://hypergeo.free.fr/>, une encyclopédie électronique, Hypergeo est une réalisation du GDR Libergeo, 2p.
- Schoumaker B., Dabire H. B. et Gnoumou-Thiombiano B., (sans date) (b). *Enquête dynamique migratoire, insertion urbaine et environnement au Burkina Faso, Rapport de l'enquête communautaire*, fichier électronique, 15 pages.
- Schoumaker B., Dabiré H. B. et Gnoumou-Thiombiano B., 2006. « Collecter des biographies contextuelles pour étudier les déterminants des comportements démographiques : l'expérience d'une enquête au Burkina Faso », *Population-F*, 61(1-2), pp 77-106.

Tableau 1 : Tris-à-plat des variables d'étude

Variables et modalités
<b>STLC: Statut de la localité</b>
STLC1: Village ordinaire - STLC2: Chef-lieu
<b>ETH: Nombre d'ethnie</b>
ETH1: 1 à 2 ethnie(s) - ETH2: 3 à 5 ethnies - ETH3: Plus de 5 ethnies
<b>PROX: Proximité du chef lieu de province</b>
PROX1: Localités proches, 20 km autour d'un chef-lieu de province - PROX2: Localité éloignée, > 20 km d'un chef-lieu de province
<b>RTE: Accessibilité routière permanente</b>
RTE1: Pas de route accessible permanente - RTE2: Route a accessibilité permanente
<b>CEAU: Cours d'eau permanent</b>
CEAU1: Pas de cours d'eau - CEAU2: Cours d'eau saisonnier - CEAU3: Cours d'eau permanent
<b>LRET: Lac ou retenue d'eau permanente</b>
LRET1: Pas de lac/retenue d'eau permanent(e) jusqu'en 1985 - LRET2: Existence de lac/retenue d'eau permanent(e) jusqu'en 1985
<b>RENT: Culture de rente</b>
RENT1: Autoconsommation pour les 2 principales cultures - RENT2: Culture de rente ou équivalent pour au moins une des 2 principales cultures
<b>MARA: Maraîchage</b>
MARA1: Pas de pratique de maraîchage - MARA2: Pratique de maraîchage
<b>MREC: Période de mauvaise récolte</b>
MREC1: Pas de période de mauvaise récolte - MREC2: Période de mauvaise récolte
<b>QTER: Qualité des terres</b>
QTER1: Terre pauvre - QTER2: Terre satisfaisante - QTER3: Terre fertile
<b>JACH: Durée de pratique de la jachère</b>
JACH1: Pas de jachère - JACH2: Jachère comprise entre 1 et 4 saisons - JACH3: Jachère comprise entre 5 et 9 saisons - JACH4: Jachère de 10 saisons et plus
<b>ONCH: Onchocercose</b>
ONCH1: Pas d'onchocercose déclarée - ONCH2: Onchocercose déclarée
<b>TRYP: Trypanosomiase</b>
TRYP1: Pas de trypanosomiase déclarée - TRYP2: Trypanosomiase déclarée
<b>SANT: Infrastructure sanitaire</b>
SANT1: Pas de formation sanitaire - SANT2: Présence de formation sanitaire
<b>EDU: Infrastructure éducative</b>
EDU1: Pas d'école - EDU2: Primaire uniquement - EDU3: Primaire et secondaire
<b>MCH: Marché</b>
MCH1: Pas de marché dans le village - MCH2: Marché dans le village
<b>FORA: Forage</b>
FORA1: Pas de forage - FORA2: Présence de forage
<b>PTS: Puits intarissable</b>
PTS1: Pas de puits intarissable - PTS2: Présence de puits intarissable
<b>MOUL: Moulin à grains</b>
MOUL1: Pas de moulin à grains - MOUL2: Présence de moulin à grains
<b>ADDU: Adduction d'eau</b>
ADDU1: Pas d'adduction d'eau - ADDU2: Présence d'adduction d'eau
<b>TELP: Téléphone</b>
TELP1: Pas de téléphone - TELP2: Présence de téléphone
<b>ELEC: Electricité ou groupe électrogène</b>
ELEC1: Pas d'électricité, ni groupe électrogène - ELEC2: Présence d'électricité ou groupe électrogène
<b>TX_J4CL: Classes de taux de croissance définis par la méthode jenks</b>
DECROIS: < 0 (localité en situation de décroissance) - CRFAIBLE: 0-1,5 (localité en situation de faible croissance) - CRMOD: 1,5-3,5 (localité en situation de croissance modérée) - CRFORTE: > 3,5 (localité en situation de croissance forte)
<b>ARR: Arrivée massive déclaré dans le village</b>
ARR1: Pas d'arrivée massive de population - ARR2: Arrivée massive de population
<b>DEPT : Départ massif déclaré dans le village</b>
DEPT1: Pas de départ massif de population - DEPT2: Départ massif de population

### Carte 1.

Burkina Faso: Divisions administratives en 2002 et zone d'étude



Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB).

Réalisation: Gabriel SANGLI

### Carte 2.

Sud-Ouest du Burkina: Division administrative de la zone d'étude

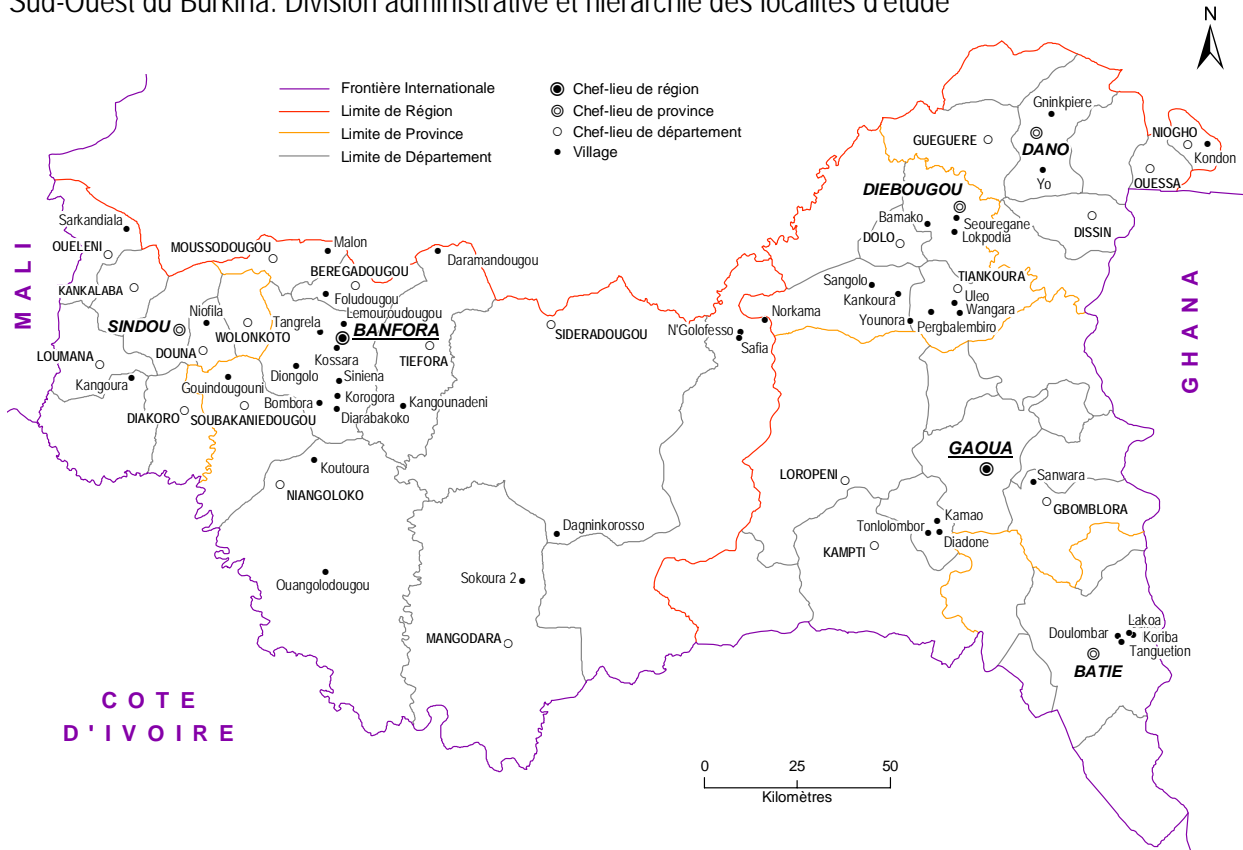


Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB).

Réalisation: Gabriel SANGLI

Carte 3.

Sud-Ouest du Burkina: Division administrative et hiérarchie des localités d'étude

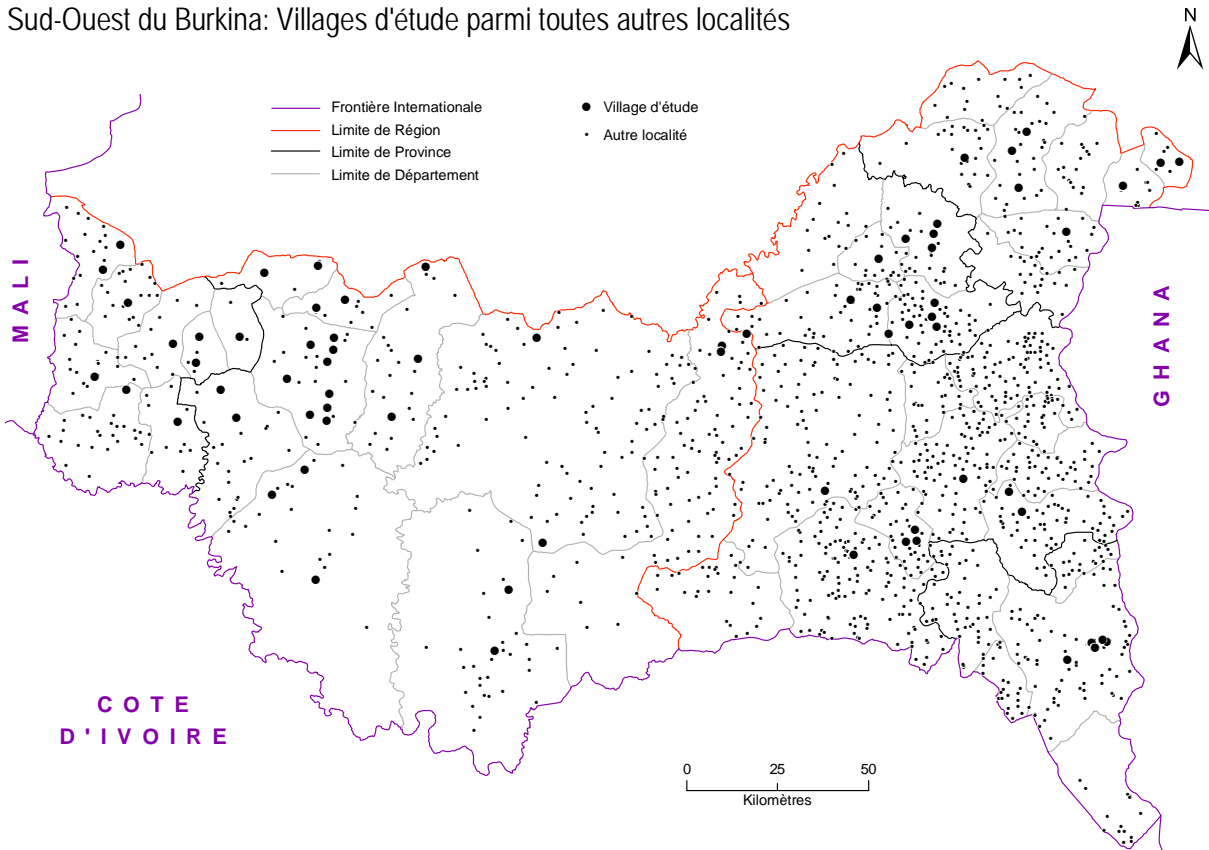


Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD), 2002.

Réalisation: Gabriel SANGLI

Carte 4.

Sud-Ouest du Burkina: Villages d'étude parmi toutes autres localités

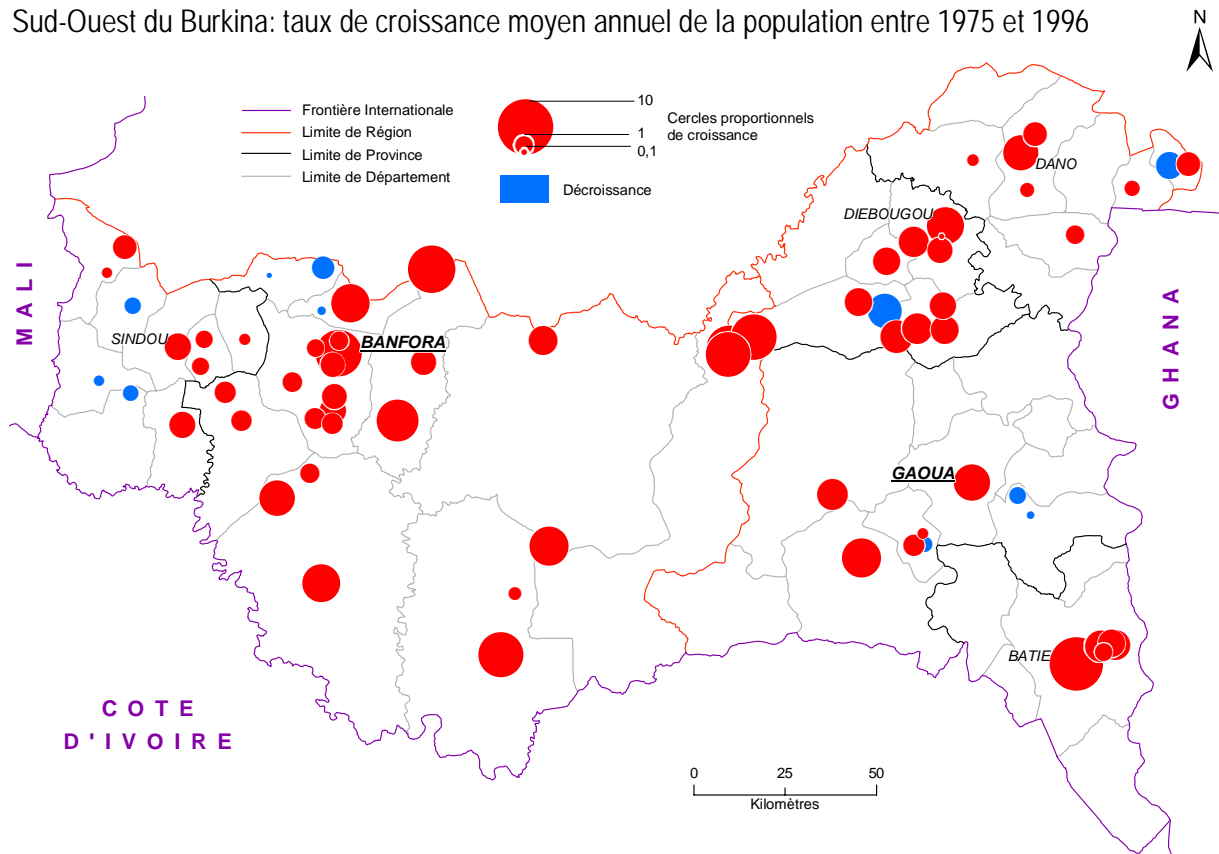


Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD), 2002.

Réalisation: Gabriel SANGLI

Carte 5.

Sud-Ouest du Burkina: taux de croissance moyen annuel de la population entre 1975 et 1996

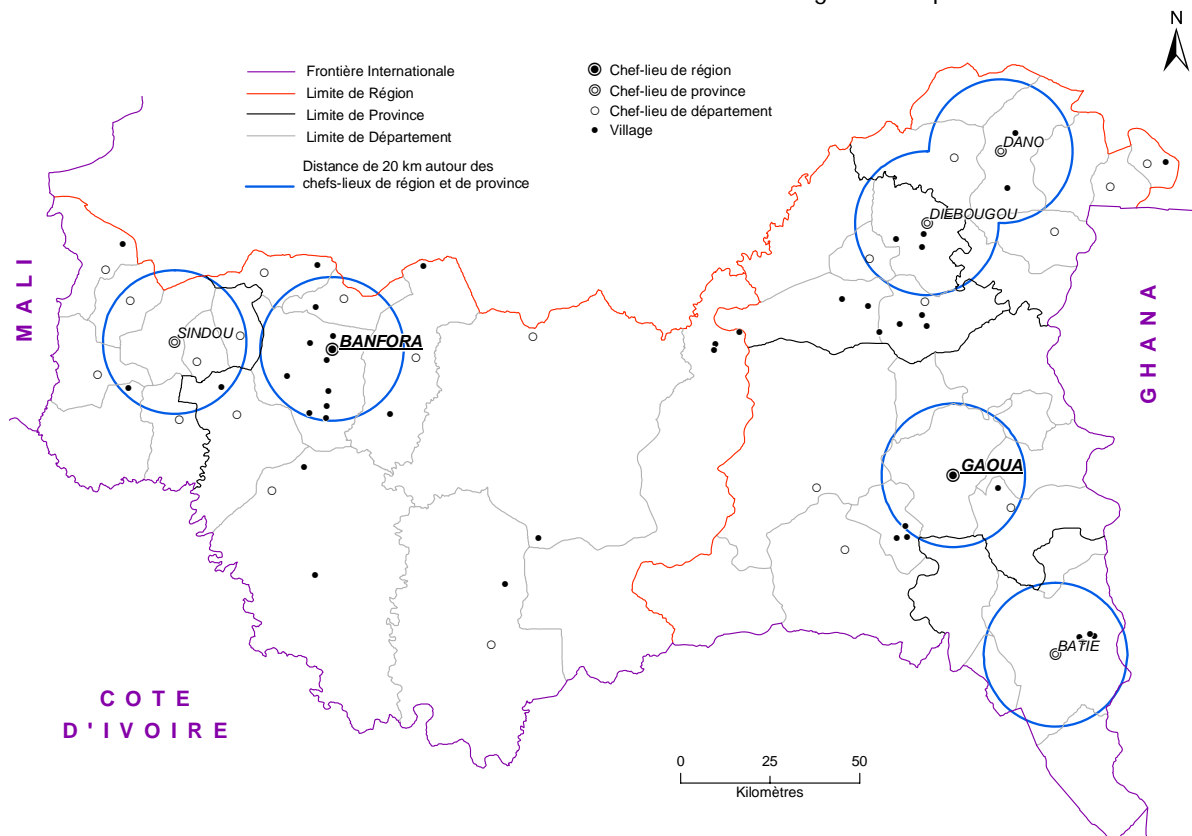


Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD), 2002.

Réalisation: Gabriel SANGLI

Carte 6.

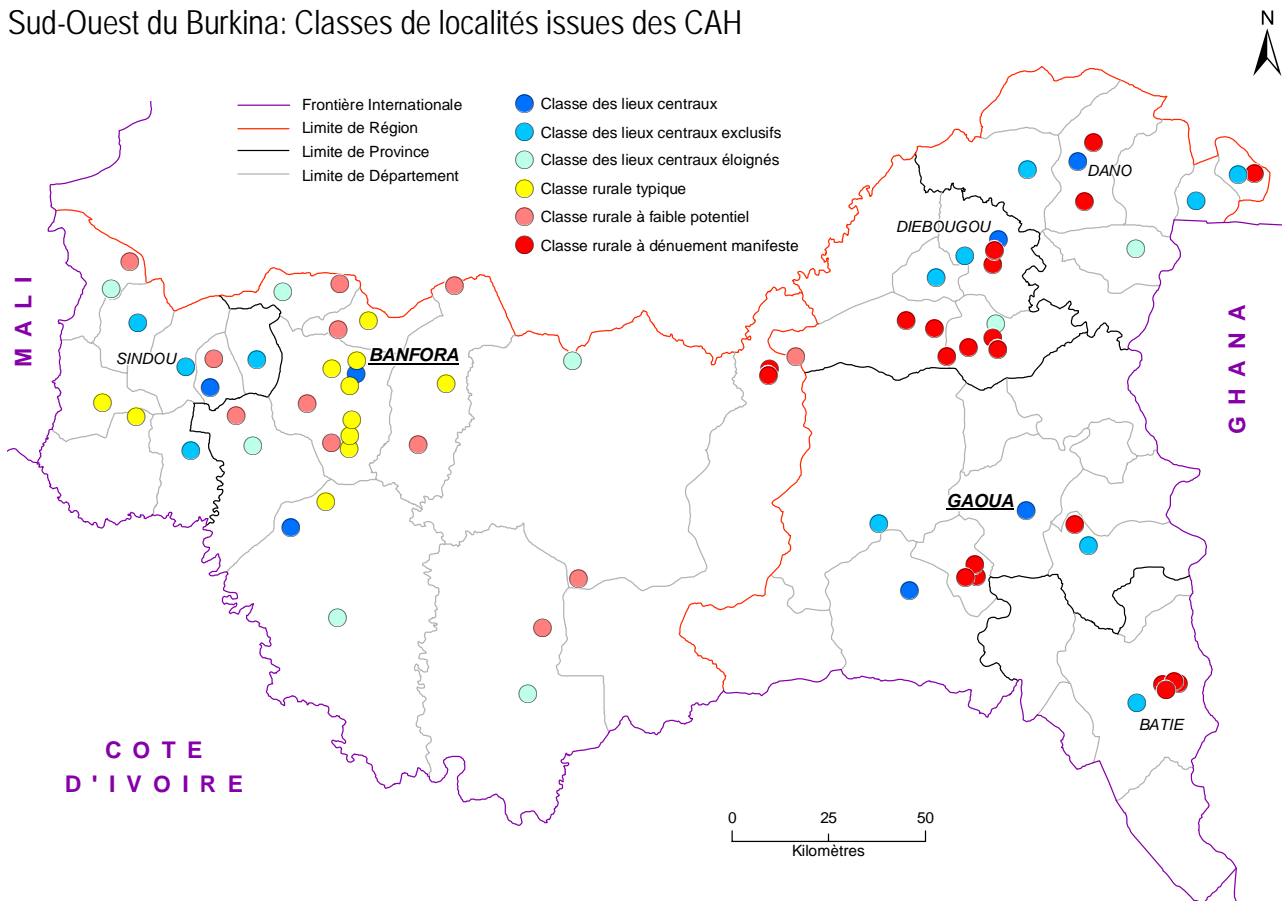
Sud-Ouest du Burkina: Distance de 20 km autour des chefs-lieux de région et de province



Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD), 2002.

Réalisation: Gabriel SANGLI

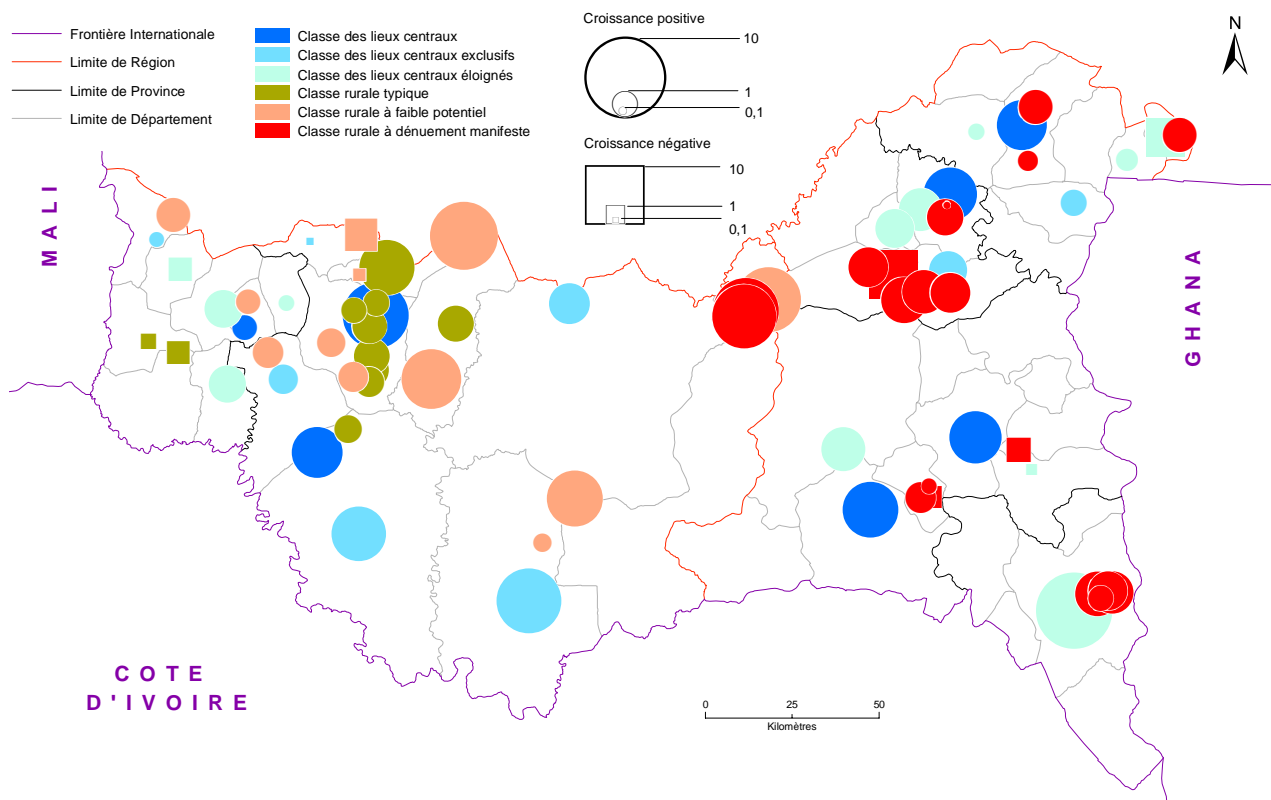
Carte 7.  
Sud-Ouest du Burkina: Classes de localités issues des CAH



Sources: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD), 2002.

Réalisation: Gabriel SANGLI

Carte 8.  
Sud-Ouest du Burkina Faso: Taux de croissance moyen annuel de la population 1975-1996 et classe de localités



Source: Fonds de carte topographique de la BNDT (IGB); Données: Enquête communautaire (ISSP, UM, CERPOD)

Réalisation: Gabriel SANGLI