

Etude de l'accès à l'eau et de la pauvreté hydrique sur le bassin versant des Voltas.



Institut de Recherche pour le Développement – UMR G-eau
Maison des Sciences de l'Eau de Montpellier

Travail réalisé par
Joël CACHERA
2007

Sous la direction de J. Lemoalle et I. Terrasson

Programme BFP Volta
CGIAR Challenge Program on Water and Food



ETUDE DE L'ACCES A L'EAU ET DE LA PAUVRETE HYDRIQUE SUR LE BASSIN DES VOLTAS

Joël Cachera

Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, France

2007

Ce document doit être cité de la façon suivante :

Cachera, J., 2007.- *Etude de l'accès à l'eau et de la pauvreté hydrique sur le bassin des Voltas*. Volta Basin Focal Project Report No 5. IRD, Montpellier, France and CPWF, Colombo, Sri Lanka, 41 p.

*Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un stage de première année du Master Gestion Evaluation
des Ressources en Eau
Mention Biologie Géosciences Agroressources Environnement
Université Montpellier II
Département des Sciences de la Terre et de l'Environnement de Montpellier
avec un financement du Challenge Program on Water & Food*

Le **Ghana** doit faire face à une **pauvreté** généralisée caractérisée par des opportunités d'emploi limitées tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Il se situe au 131^{ème} rang sur 177 des pays figurant sur la liste de l'Indicateur de Développement Humain pour 2004. Étant donné le manque d'opportunités de générer des emplois et des revenus, presque 40% de la population se trouvait en dessous du seuil de pauvreté en 1998/99 selon la dernière enquête disponible sur le **niveau de vie** au Ghana (**GLSS4**).

Le **BFP Volta** programme de recherche intégré dans le « **Challenge Programme for Water and Food** » vise à définir les questions de recherche et de développement qui permettront de soulager la pauvreté par une meilleure gestion de l'eau. En effet dans des pays tels que le Ghana, la pauvreté contient une partie imputable aux problèmes liés à l'eau, c'est ce qu'on nomme **la pauvreté hydrique**.

Ainsi le but de mon stage basé sur le GLSS4 fut d'analyser les indicateurs de pauvreté et de pauvreté hydrique et d'envisager les corrélations possibles entre eux.

Mon travail se décomposa en 3 grands axes :

- Une étude bibliographique des notions de pauvreté et pauvreté hydrique dans le contexte local du Ghana.
- Une étude approfondie du GLSS 4 et de ces variables.
- Une analyse statistique des corrélations entre les variables par l'utilisation de tableaux croisés dynamiques, et leurs interprétations.

INTRODUCTION

Ce stage clôturant la première année du master « Gestion Evaluation des Ressources en Eau » a été accompli du 16 Avril au 25 Mai 2007 au sein de l'équipe Divha faisant partie de l'Unité Mixte de Recherche (UMR) G-eau, unité dépendante de l'Institut de Recherche et de Développement (IRD) de Montpellier.

L'étude qu'il m'a été demandé de réaliser s'intègre dans le volet Basin Focal Project du « Challenge Programme for Water and Food » (CPWF) avec une application au bassin versant des Voltas en Afrique de l'Ouest. Ce projet consiste à réaliser une analyse du bassin versant en s'intéressant en particulier aux relations entre l'eau, la pauvreté et l'agriculture en milieu rural.

Cette analyse du bassin versant des Voltas passe par de nombreuses étapes et plus particulièrement par l'étude statistique d'enquêtes réalisées auprès de la population Ghanéenne vivant sur ce bassin. Ces études menées par le gouvernement Ghanéen constituent le Ghana Living Standards Survey 4 (GLSS 4).

La mission principale qui m'a été confiée fut donc d'analyser l'ensemble des données récoltées sur le terrain afin de tirer des conclusions sur l'accès à l'eau au Ghana pour les populations rurales, et les liens pouvant exister entre la pauvreté et la pauvreté hydrique. Ainsi de l'étude de la base de données en passant par un travail de réflexion et de recherche; mon travail s'attachera plus particulièrement à identifier les variables importantes et les ménages à risques. Par la suite, la mise en commun des résultats obtenus avec un SIG permettra d'entreprendre des actions directes sur le terrain.

Ce travail comporte donc trois axes principaux :

- L'étude bibliographique des notions de pauvreté et de la pauvreté hydrique au Ghana.
- L'analyse des données brutes du GLSS4 et leurs modifications.
- Le croisement des variables importantes permettant de définir les ménages à risques et l'interprétation des résultats.

I. PRESENTATION GENERALE

I.1. Contexte du stage

I.1.1. L'Unité Mixte de Recherche G-eau (UMR G –eau)

L'UMR G-eau existe depuis le 1er janvier 2005 et regroupe 4 unités de recherche du Cemagref (UR irrigation), du CIRAD (GEDô), de l'Engref (Département Eau et Laboratoire GEA) et de l'IRD (DIVHA) et des chercheurs de 2 autres institutions de formation.

Ce regroupement formalise un partenariat lancé en 1998 par le Cemagref, le CIRAD et l'IRD sur un Programme de Coordination de leurs recherches sur les Systèmes Irrigués (PCSI) pour mieux répondre aux défis posés par la gestion de l'eau dans les bassins versants irrigués.

Les activités de recherche de l'UMR sont structurées en trois axes :

Axe 1 : Eaux - territoires – institution.

Axe 2 : Outils de gestion et de pilotage des services d'eau.

Axe 3 : Pratiques et usages agricoles de l'eau.

Ces axes correspondent chacun à une échelle d'appréhension des écosystèmes, des aménagements, des services d'eau et des institutions qui doivent les gérer.

L'UMR se propose d'apporter des connaissances sur la réalité de ces enjeux de gestion de l'eau et des écosystèmes associés, et de contribuer à identifier des leviers d'action sur ces différentes contraintes.

Les objets d'études de l'UMR sont multiples, les principaux étant les ressources en eau (variabilité, durabilité, allocation, transferts), les institutions de gestion, les services et usages de l'eau et les systèmes de production et de cultures irriguées incluant les effets des pratiques d'irrigation sur l'environnement.

L'étude qu'il m'a été demandé de réaliser dans le cadre de mon stage s'inclut dans l'Axe 1 où les espaces considérés sont ceux du fonctionnement des hydrosystèmes typiquement des bassins versants. Cet axe concerne les représentations de ces systèmes complexes par couplage de modèles spatialisés formalisant les transferts d'eau et les comportements des usagers.

I.1.2. Le Bassin Focal Project Volta (BFP Volta)

L'UMR G-eau est impliquée dans le « Challenge Programme on Water and Food » programme international de recherche se concentrant sur la nécessité de produire plus de nourriture avec moins d'eau dans les domaines de l'amélioration de la productivité des cultures à eau ; l'eau et les populations dans les bassins ; les écosystèmes aquatiques et la pêche ; les systèmes de gestion intégrée de l'eau de bassin et le système global et national de l'alimentation et de l'eau.

Le bassin des Voltas est l'un des quatre bassins choisis dans le cadre de ce programme pour la première phase des Basin Focal Project (BFP), ouverte en 2005.

Ce projet est le produit d'une association étroite entre des instituts de recherche internationaux et nationaux, pour l'essentiel des instituts du Ghana et du Burkina Faso. Ces deux pays

représentent 83 % des 417 000 km² du bassin, qu'ils partagent avec le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Mali et le Togo.

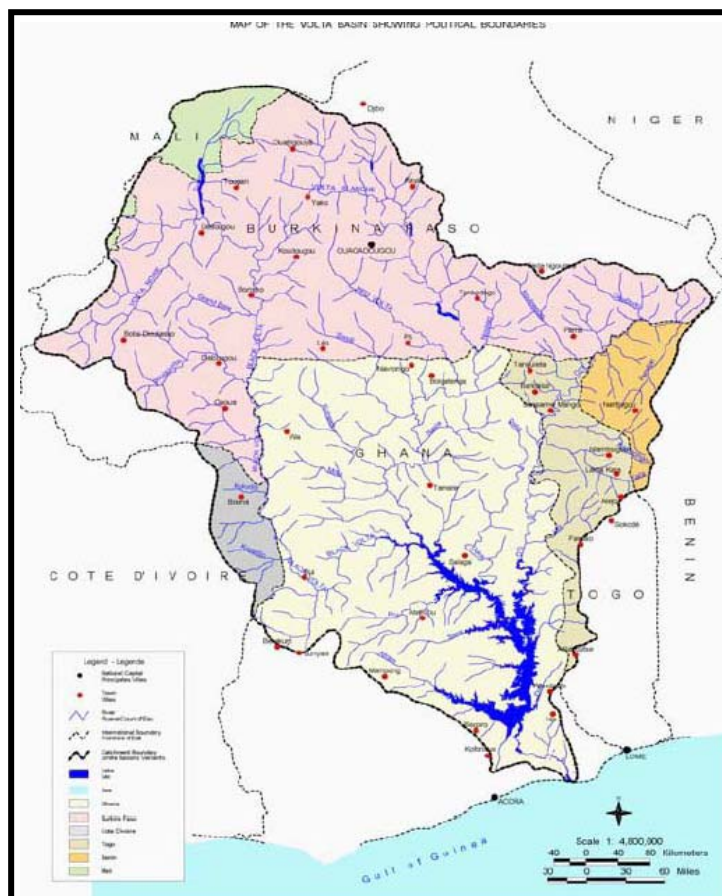
Le BFP Volta vise à fournir une analyse de la productivité de l'eau et de la pauvreté basée sur les données communiquées par des centres de recherche et les divisions techniques des administrations nationales. Ces travaux sont en cours et s'appuient pour l'essentiel sur la construction d'une série de cartes permettant de faire le point sur l'état actuel de l'eau disponible et les utilisations qui en sont faites. Ceci pour étudier les relations entre l'eau et la pauvreté et dans le but d'identifier les questions de recherche et de développement qui permettront de soulager la pauvreté par une meilleure gestion de l'eau.

Les caractéristiques de la pauvreté liée à l'eau et les principaux problèmes qui se posent sont inhérents aux spécificités de ce bassin ouest-africain regroupant une population largement rurale et une agriculture pluviale avec un important gradient climatique, qui implique une variation climatique extrême.

I.2. Le bassin versant des Voltas

I.2.1. Présentation du bassin versant

Le bassin versant des Voltas s'étend sur 417000km², comme la plupart des bassins versants Ouest Africain il est transfrontalier ; en effet 83% du bassin versant des Voltas se trouve au Ghana et au Burkina Faso, tandis que le Bénin, le Togo, la Côte d'Ivoire et le Mali se partagent les 17% restant.

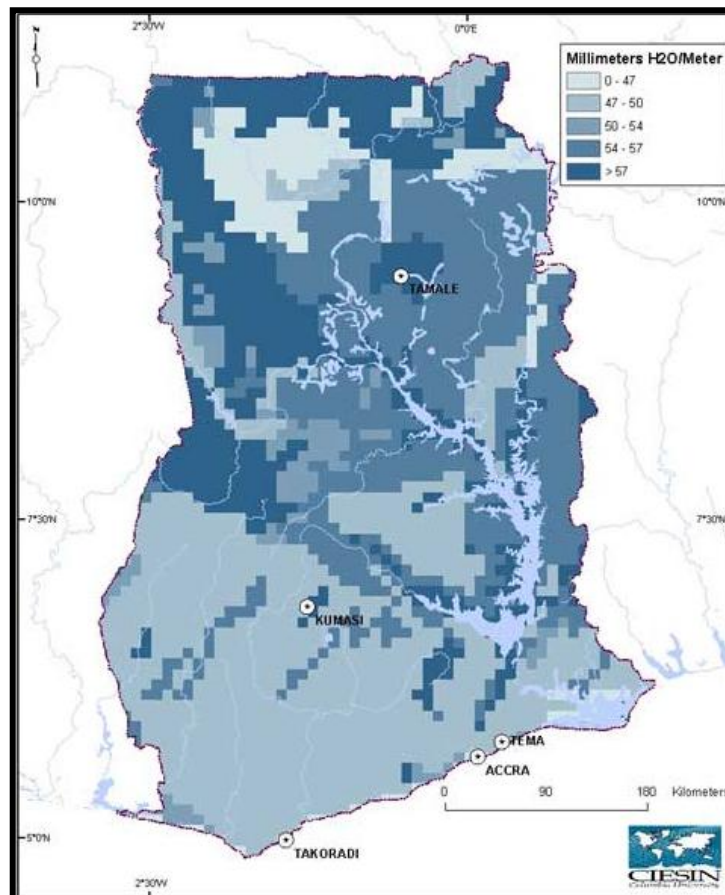


Carte n°1 : Le bassin versant des Voltas (source BFP Volta 2005)

Le principal axe du bassin des Voltas est nord-sud, avec un important gradient pluviométrique allant de 400 mm/an dans la partie septentrionale semi-aride en amont à 1 200 mm/an dans la partie méridionale tropicale humide en aval.

Ce bassin versant connaît donc des situations contrastées en ce qui concerne le climat et les précipitations, et contrairement à la plupart des rivières africaines qui coulent d'un bassin supérieur humide vers un bassin inférieur plus sec, la Volta amont draine une région semi-aride et s'écoule vers une région plus humide.

La majeure partie du substrat géologique se compose de roches précambriennes à paléozoïques, avec une capacité de stockage de l'eau souterraine très restreinte. Dans la partie nord du bassin, l'eau doit être stockée comme eau de surface, et près de 1400 petits réservoirs ont été construits à la fois pour les usages ménagers et la petite hydraulique agricole. L'exploitation accrue des terres et la déforestation ont augmenté l'érosion des sols par ruissellement, mais quelques techniques de conservation des sols et de l'eau sont utilisées dans certaines régions et permettent de limiter le phénomène.



Carte n°2 : Capacité de rétention d'eau dans le sol (d'après.ghanaweb.com)

Au Nord, les principales contraintes sont la variabilité des précipitations, la médiocre qualité du sol et la concurrence que se livrent les paysans et les éleveurs pour l'espace et l'eau. La sécurité alimentaire est un problème majeur, dont la solution dépend de l'agronomie, de la science des sols, de la pluviosité et de la conservation de l'eau.

Plus au sud, le problème de l'eau est tout aussi contraignant mais de nature différente. En effet l'ensemble du bassin souffre d'un déficit des précipitations de quelque 150 mm/an depuis le début des années 70, ce qui a eu des conséquences sur les pratiques culturelles et la

répartition des cultures.

I.2.2. Le Ghana

Le Ghana se situe sur la côte ouest de l'Afrique, à environ 750 km au nord de l'équateur. D'une superficie totale de 238 300 km², il est entouré par le Burkina Faso au nord, la Côte d'Ivoire à l'ouest et le Togo à l'est. C'est un pays dont le relief est généralement modéré et dont l'altitude varie entre 200 m et 500 m au-dessus du niveau de la mer.

Son hydrographie est dominée par le bassin du fleuve Volta et du Lac Volta qui occupe une superficie de 8 480 km². Le lac Volta, l'un des plus grands lacs créés par l'homme dans le monde, a été formé en 1957 avec la construction d'un barrage sur le fleuve, dans la partie sud du Ghana.

Le centre-sud du pays est caractérisé par de vastes forêts tropicales contrairement au nord qui se distingue par la savane. Dans le sud, le climat de type tropical comprend deux saisons des pluies, de mars à juillet et de septembre à octobre, en alternance avec deux saisons sèches, une courte au mois d'août et une relativement longue de la mi-octobre jusqu'en mars.

La région de savane au nord est caractérisée par une seule saison des pluies.

La pluviométrie annuelle est en moyenne de 2 000 mm dans le sud, contre moins de 900 mm dans le nord.

Au Ghana l'accès à l'eau peut varier très rapidement même sur des courtes distances, de plus l'hétérogénéité de la ressource se ressent aussi entre les communautés et au sein d'une même communauté (différence selon le statut des ménages). En effet, la pauvreté est largement répartie sur l'ensemble du pays, mais est beaucoup plus présente dans la région nord de la savane car le Ghana est divisé en 4 zones agro-écologiques :

- La savane nord.
- La zone de transition.
- La forêt dense.
- La savane côtière.

Ces différentes régions sont dotées de ressources naturelles à différents niveaux, la forêt dense étant évidemment la plus fournie et la savane nord la moins fournie. Avec l'augmentation incessante de la dégradation du milieu naturel du aux activités humaines, les limites géographiques de ces zones sont de moins en moins définissable bien que la zone de la savane reste la plus en déficit.

On estime que la population est de l'ordre de 19,4 millions d'habitants en 2002, dont plus de 45 pour cent ont moins de 15 ans. Le taux de croissance démographique estimatif est de 2,6 % par an. La densité moyenne de la population est d'environ 52 habitants par km². La majorité de la population est concentrée dans le sud du pays, avec des pics de densité dans les zones urbaines et dans les régions productrices de cacao.



Carte n°3 : Carte du Ghana (d'après.ghanaweb.com)

La pauvreté est un phénomène multidimensionnel complexe que les pauvres eux-mêmes définissent comment un manque des ressources nécessaires au bien être matériel (nourriture, maison, terres...) associé à une absence d'infrastructures de base (transport, santé, eau...) ainsi qu'un écartement du pouvoir et un manque d'indépendance qui les assujettissent. Les économistes mesurent la pauvreté en utilisant 3 paramètres :

- *The poverty line* : Qui représente une mesure comprise entre un élément représentant le niveau de dépense minimal pour les besoins de base ; et une quantité plus importante requise pour participer à la vie de la société.
- *The headcount index* : Qui exprime le nombre de personnes sous la ligne de pauvreté, comme un pourcentage sur la population totale.
- *The poverty gap* : Qui représente la quantité d'argent nécessaire pour faire passer chaque personne pauvre de l'autre côté de la ligne de pauvreté.

Mais il existe des indicateurs de pauvreté dans plusieurs domaines, comme l'indice de développement humain IDH qui prend en compte le niveau de vie, l'éducation, la santé... De plus les facteurs écologique et politique sont à prendre pleinement en compte en ce qui concerne le développement de la pauvreté dans le pays.

Concernant la pauvreté hydrique, un indicateur très utilisé est le Water Poverty Index (WPI). Cinq thèmes principaux sont à intégrer dans le calcul de ce WPI (Sullivan C. ; The WPI : Development and application at the community scale, 2005).

- Les ressources : Disponibilité des eaux de surface, souterraines, variabilité, quantité totale.
- L'accès : Distance à la source, temps de collecte...
- La capacité : Possibilité des personnes de gérer l'eau.
- L'utilisation : Domestique, industrielle, agriculture.
- L'environnement : Evaluation du maintien de l'intégrité de l'environnement.

La mise en place d'un index de pauvreté hydrique (Sullivan, 2002) demeure une tâche difficile puisqu'il est important de tenir compte des problèmes d'échelles. Ainsi les indices de pauvreté nationaux ne sont pas représentatifs des variations plus locales, de même les indices locaux ne sont pas représentatifs des différences entre le milieu urbain et rural.

Finalement la principale question est : Comment peut-on croiser des informations physiques, environnementales et socioéconomiques en tenant compte de l'échelle afin de créer un outil pertinent ?

Afin de rendre compte de ces différences, l'utilisation de données géo-référencées et de logiciels appropriés (SIG) semble une bonne solution car ils permettent de lier les informations physiques d'un lieu donné avec les informations sociales relevées sur le terrain.

La sélection des indicateurs de pauvreté hydrique est compliquée car il existe beaucoup d'indicateurs difficilement mesurables ou calculables.

Plus généralement, de nombreuses données relevées par les gouvernements africains sont fréquemment indisponibles ou incomplètes ou leur fiabilité est incertaine et souvent, des séries de données ne représentent qu'un faible échantillon de la population.

Le lien entre les indices de pauvreté et les indices de pauvreté hydrique n'est donc pas évident, ce sont les analyses statistiques menées durant ce stage qui permettront de définir les corrélations existantes entre ces indices.

II. MATERIELS ET METHODES

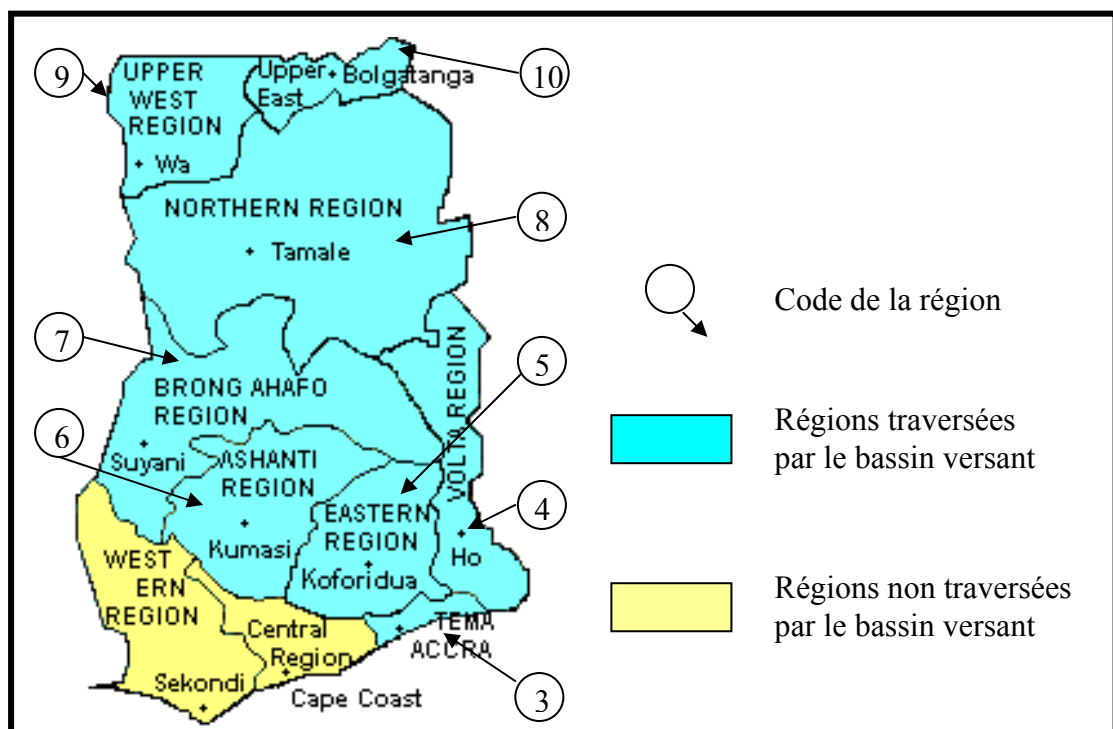
II.1. Les données : le Ghana Living Standard Survey 4 (GLSS 4)

II.1.1. Description du GLSS 4

La pauvreté hydrique peut être analysée à plusieurs échelles, celle du foyer, celle de la communauté et celle du bassin versant.

Au Ghana, le principal jeu de données utilisé afin de mesurer la pauvreté et les ressources en eau est l'enquête du GLSS 4 (quelques parties intéressantes du GLSS 4 sont répertoriées en [annexe 1](#)). Ces données ont été collectées entre 1998 et 1999 et concernent à peu près 6000 ménages soit 25000 individus.

Dans le cadre du stage, les données qui ont été traitées concernent celles recueillies auprès des populations rurales vivant sur le bassin versant de la Volta soit 2400 foyers correspondant à 11823 individus.



Carte n°5 : Les régions du Ghana (d'après [ghanaweb.com](#))

Les questions posées concernent de nombreux termes tels l'éducation, la santé, le logement, l'agriculture ou encore les dépenses et revenus pour ne citer que les principaux. Un tableau récapitulatif a été réalisé listant les sections et les catégories de questions correspondantes (cf. [annexe 2](#)).

Dans les fichiers de données brutes, chaque colonne correspond à une question/variable et chaque ligne à un individu ou un ménage suivant le fichier. Un individu est identifié par sa région, son district, son village, le numéro de la famille et l'ordre d'interrogation dans la famille (1 pour le chef de famille).

II.1.2. Prise en main

Le GLSS 4 comporte 10 sections, regroupant chacune des séries de questions adressées aux individus ou seulement aux chefs de famille selon les cas.

Mon travail a consisté, dans un premier temps, à faire le lien entre les données disponibles et le manuel de l'enquêteur du GLSS 4 car les fichiers informatiques récupérés auprès des organismes Ghanéens concernés ne se présentent pas de la même manière que le questionnaire.

La première partie du stage n'a concerné que les sections 1, 2,5 et 7, c'est-à-dire celles recensant les caractéristiques générales des ménages, des habitations, et de l'accès à l'eau. Ceci étant dû aux difficultés pour récupérer l'ensemble des résultats de l'enquête auprès des organismes Ghanéens.

La seconde partie du stage qui sera effectuée durant les mois de Juin et Juillet concernera les autres parties et particulièrement celles à propos des revenus des ménages et de l'agriculture.

II.1.3. Le niveau d'analyse : le ménage

Afin de pouvoir utiliser ces tableaux et analyser les corrélations possibles entre différents indicateurs de pauvreté et de pauvreté hydrique, le travail préliminaire a consisté à regrouper tous ces tableaux en un seul sur lequel serait indiqué des en-têtes de colonnes parfaitement définis.

Certaines données n'étant disponibles qu'au niveau des ménages, il était nécessaire de regrouper les individus par foyer que nous avons pris comme niveau d'analyse.

Dans le but de compiler les individus par foyer, il a fallu créer des identifiants unique par foyer selon la région et le district dans lequel il se trouve. En effet le bassin versant de la Volta traverse 8 des 10 régions du Ghana divisées chacune en plusieurs districts.

Une fois cet identifiant unique créé, j'ai pu convertir les informations concernant chaque individu d'un foyer en informations à la résolution du foyer. Ainsi, pour chaque individu, les informations suivantes ont été calculées à partir des formules Excel « somme.si », « nb.si », « si » et l'utilisation de tri consécutifs.

- Nombre membres dans le foyer.
- Nombre d'enfants < 7 ans
- Nombre de femmes.
- Kcal nécessaire par individus (selon des normes et des classes d'âge données par la FAO).
- Age / sexe du chef de famille.
- Religion / ethnie / nationalité du chef de famille.
- Totalité de mois de migration dans le ménage.
- Nombre de personnes sachant lire et écrire l'Anglais.
- Nombre de personnes sachant lire et écrire le Ghanéen.

Cette étape préliminaire a donc permis d'obtenir un tableau de données modifiées de 2440 lignes correspondant à autant de ménages interrogés (l'individu référent étant le chef de famille) et de 52 colonnes correspondant à autant de questions posées.

Une partie de ce tableau est présentée dans [l'annexe 3](#).

II.1.4. Sélection des variables importantes

La pauvreté est un concept multidimensionnel qui ne peut être parfaitement mesurée. Ainsi le programme GLSS 4 ne permet pas de mesurer la pauvreté, mais est un outil permettant d'étudier des indicateurs de pauvreté et les corrélations qu'il existe entre eux. Ce qui permettra par la suite d'identifier les ménages considérés comme vulnérables et de connaître les variables prépondérantes à observer dans l'estimation de la pauvreté.

Ainsi après avoir créé un tableau général des ménages, un premier travail de recherche a consisté à définir les variables qu'il serait intéressant d'étudier parmi les 52 questions posées, et quelles autres variables il était possible de calculer avec les données disponibles.

3 grandes catégories de variables ont pu être définies parmi les sections disponibles en fonction des questions posées. Dans chacune de ces catégories il a été décidé après quelques réunions avec M^r Lemoalle et M^{elle} Terrasson de garder les indicateurs suivants :

Caractéristiques du ménage	Caractéristiques de l'habitation	Accès à l'eau
<ul style="list-style-type: none">- Région / District- Nombre de personnes- Nombre de femmes- Nombre d'enfants- Sexe du chef de famille- Groupe ethnique du chef de famille- Religion du chef de famille- Nombre de personnes sachant lire et écrire l'Anglais et/ou le Ghanéen	<ul style="list-style-type: none">- Matériaux des toits- Matériaux des murs- Matériaux des sols- Source principale d'éclairage- Source d'énergie pour cuisiner- Type de toilettes	<ul style="list-style-type: none">- Type de sources utilisées- Distance entre le foyer et la principale source d'eau

Le choix de ces indicateurs s'est effectué en fonction de plusieurs critères.

Le premier étant évidemment la représentativité des réponses données par les ménages. En effet, certains critères paraissant intéressants à étudier n'ont pu l'être à cause du manque de réponses (seules quelques cellules des tableaux Excel étaient complétées), ils ne pouvaient donc pas faire l'objet d'études statistiques.

Le second critère était la différenciation entre données qualitatives et quantitatives, dans la première partie de ce stage, seules les données qualitatives ont été croisées. Les données quantitatives telles que le prix de la facture d'eau, ou les recettes des ménages dues à la vente d'eau seront étudiées dans la seconde partie concernant les revenus des ménages ruraux.

II.2. L'analyse des données

Les tableaux croisés dynamiques permettent de composer rapidement un tableau synthèse provenant d'une masse de données ; ce tableau permet d'avoir le sommaire d'une ou de plusieurs variables à la fois. On peut ensuite l'utiliser pour analyser les données et faire des comparaisons, détecter des schémas récurrents et des relations et analyser des tendances. Ce tableau croisé présente la caractéristique d'être "dynamique" car on peut faire pivoter les titres de colonnes et de lignes pour obtenir différentes vues des données source. Il peut aussi être mis à jour au fur et à mesure que les données source sont modifiées.

II.2.1. Les différents types de croisements

Dans le but de faire apparaître des corrélations entre les indicateurs de pauvreté et le rôle prépondérant de l'eau, il m'a été demandé de réaliser les croisements de données me semblant pertinent.

Ainsi, il était nécessaire d'effectuer des croisements entre les catégories de données identifiées précédemment. (II.1.3)

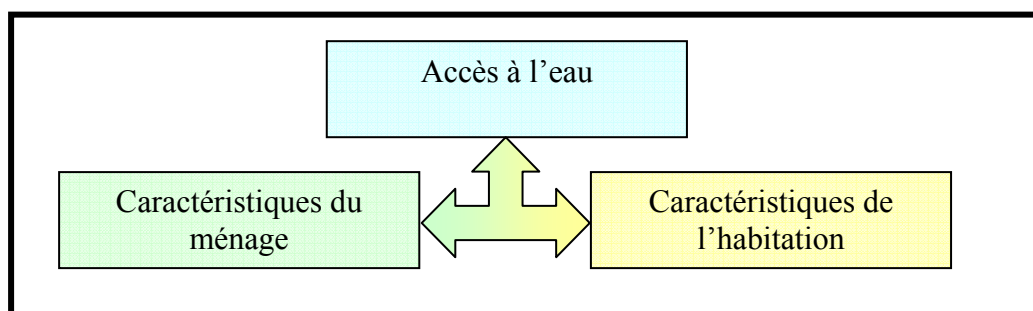


Figure n°1 : Les catégories de données croisées

Par conséquent, à l'aide de tableaux croisés dynamiques, j'ai pu analyser par des essais consécutifs à 2 variables, le nombre de ménages sur le bassin versant répondant à ces critères.

Dans l'exemple de tableau croisé dynamique ci après, les paramètres étudiés sont la région et la distance du foyer à la source. Les résultats peuvent être exprimés de multiples façons, on peut les faire apparaître sous forme de nombres, de pourcentages par lignes, de pourcentages par colonne ou encore de pourcentages par rapport au total.

Dans le cas présent, les résultats sont exprimés en pourcentages par ligne, ceci permet ainsi d'analyser l'accès à l'eau des foyers par régions et de les comparer à la moyenne sur le bassin versant (dernière ligne). Les cellules rouges indiquent des valeurs inférieures à la moyenne sur le bassin versant tandis que les cellules vertes indiquent les valeurs supérieures.

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
	<500m	500m< <3000m	>3000m		
Region 3	70%	24%	6%	100%	80
Region 4	79%	17%	4%	100%	439
Region 5	90%	9%	0%	100%	440
Region 6	95%	2%	2%	100%	340
Region 7	79%	13%	8%	100%	400
Region 8	55%	36%	8%	100%	359
Region 9	91%	9%	0%	100%	120
Region 10	93%	7%	0%	100%	260
Total	82%	15%	4%	100%	2438

Tableau n°1 : Exemple de tableaux croisés dynamiques

Grâce à ce croisement de données, on s'aperçoit que les foyers vivants dans les régions 3, 4, 7 et 8 ont un pourcentage plus important de personnes dans les zones éloignées de plus de 500 m des sources. On peut émettre l'hypothèse quant à ce premier résultat que les régions concernées connaissent un sous-équipement. C'est la réalisation d'autres croisements qui permettra de tirer des conclusions précises.

II.2.2. Les croisements effectués

Source of drinking water	Material of roof Material of floor Material of outside walls Main source of lighting Main fuel used for cooking Type of toilet
	Ethnic group Religion Sex Number of women Number of children
Distance from the dwelling	Material of roof Material of floor Material of outside walls Main source of lighting Main fuel used for cooking Type of toilet
	Ethnic group Religion Sex Number of women Number of children

Region/District	Source of drinking water Distance from the dwelling
Ethnic group	Material of roof Material of floor Material of outside walls Main source of lighting Main fuel used for cooking Type of toilet
	Number of person reading/writing English Number of person reading/writing Ghanaian
Sex of the household's head	Material of roof Material of floor Material of outside walls Main source of lighting Main fuel used for cooking Type of toilet
	Number of person reading/writing English Number of person reading/writing Ghanaian

Tableau n°2 : Récapitulatif des croisements d'indicateurs de pauvreté

III. RESULTATS ET DISCUSSIONS

III.1. Typologie des modes d'accès à l'eau

III.1.1. Les différentes sources d'eau pour les ménages ruraux

Sur le bassin versant de la Volta, il existe plusieurs types d'accès à l'eau. Le GLSS 4 s'est basé sur 11 types de sources d'eau potable.

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| 1. Eau courante | 7. Robinet public |
| 2. Robinet à l'intérieur | 8. Puits avec pompe |
| 3. Vendeurs d'eau | 9. Puits sans pompe |
| 4. Camions d'eau | 10. Eaux de surface |
| 5. Ménages voisins | 11. Eaux de pluie |
| 6. Robinet extérieur privé | 12. Autres |

Bonne qualité
Qualité moyenne
Qualité médiocre
Très mauvaise qualité

Cette classification des sources d'eau en fonction de leur qualité est assez simpliste, en effet l'enquête ne fournit pas assez d'indications sur ces types de sources. Ainsi, la qualité de l'eau vendue par les vendeurs d'eau est très difficilement définissable ; de même on ne sait pas si les puits sont couverts ou non. La qualité d'une eau de pluie ne semble pas mauvaise à priori, c'est son mode de conservation qui influencera sur sa composition chimique et microbiologique. Les eaux de surface sont quand à elles les vecteurs les plus importants de maladies, il faut savoir que 80% des maladies sont liées à l'eau. C'est l'étude des habitudes de vie des ménages ruraux au Ghana qui nous a permis d'établir cette classification.

L'utilisation générale des sources d'eau sur le bassin versant est la suivante:

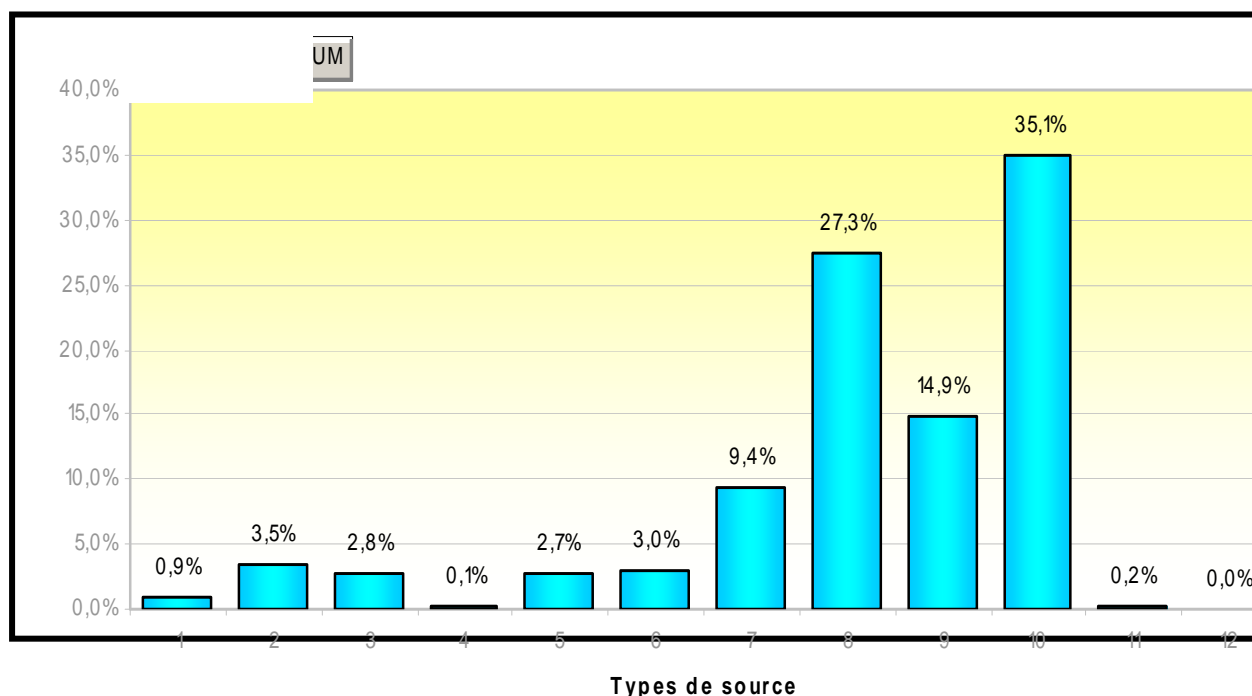


Figure n°2 : Utilisation des sources d'eau sur le bassin versant

On remarque que l'utilisation des eaux de surface sur le bassin versant des Voltas est largement majoritaire suivi de l'utilisation de puits qu'ils soient avec ou sans pompes. Les différents croisements effectués concernant l'accès à l'eau ont permis d'établir de fortes corrélations entre les différentes sources d'eau utilisées et la pauvreté. Les conclusions établies à la suite de chacun des croisements sont listées ci-après :

Caractéristiques de l'habitation :

Matériaux du toit :

Concernant les matériaux des toits, la répartition sur le bassin versant est la suivante :

Code/Type	1. chaume	2. bois	3. tôle	4. ciment	5. amiante
%	28%	1%	62%	1%	3%

Afin d'effectuer des analyses statistiques, il n'est pas possible de garder tous les types de toits, ainsi pour des raisons de représentativité seuls les toits de type chaume et tôle seront étudiés.

Number of person Material of roof	Source of drinking water												Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Chaume	0%	0%	1%	0%	1%	2%	1%	30%	19%	47%	0%	0%	100%	687
Tôle	1%	4%	4%	0%	3%	3%	14%	27%	13%	31%	0%	0%	100%	1505
Total	1%	3%	3%	0%	2%	3%	10%	28%	15%	36%	0%	0%	100%	2192

La conclusion que l'on peut tirer de ce croisement est qu'il existe une forte corrélation entre le type de source et le matériau du toit. En effet, on remarque que les foyers ayant des toits en tôle, donc de qualité supérieure, ont des accès supérieurs à la moyenne concernant les sources de bonne qualité (2,3,7). La réciproque étant que les foyers ayant des toits en chaume utilisent essentiellement les eaux de surfaces et les puits avec ou sans pompes.

Matériaux des murs, matériaux du sol :

Pour ces indicateurs, les répartitions sur le bassin versant sont respectivement les suivantes :
Matériaux des murs :

Code/Type	1. boue	2. bois	3. tôle	4. pierre	5. ciment
%	66%	0%	0%	2%	32%

Matériaux des sols

Code/Type	1. terre	2. bois	3. roche	4. fibre glace	5. ciment
%	20%	0%	0%	0%	79%

Pour les mêmes raisons de représentativité, on ne conserve que les murs en boue et en ciment et les sols en terre et en ciment.

En réalisant le croisement de ces paramètres avec le type de source, il ressort les mêmes résultats que précédemment (cf. annexe 4). Ceci s'expliquant par le fait que les trois indicateurs de pauvreté toit- mur- sol sont liés entre eux. Par conséquent ce résultat a permis de ne plus considérer que le type de toit comme indicateur, en effet cela permet un gain de temps, et surtout l'indicateur « toit » est très utile car il permet un ciblage des foyers concernés par satellite.

Principale source d'éclairage :

Caractéristiques sur le bassin versant :

Code/Type	1. électricité	2. générateur	3. lampes à pétrol	~	~
%	24%	1%	75%		0%

Résultats et discussions

Number of person Main source of lighting	Source of drinking water												Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Electricité	3%	13%	7%	0%	6%	8%	21%	10%	9%	21%	1%	0%	100%	585
Lampes à pétrole,gaz	0%	1%	1%	0%	2%	1%	6%	33%	17%	39%	0%	0%	100%	1824
Total	1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	28%	15%	35%	0%	0%	100%	2409

La corrélation apparaît comme évidente, les foyers possédant l'électricité ont un accès aux sources de bonne qualité largement supérieur à la moyenne du bassin versant.

Principale source d'énergie pour cuisiner :

Caractéristiques sur le bassin versant :

Code/Type	1. bois	2. charbon	3. gaz	4. électricité	5. pétrole
%	78%	18%	1%	0%	0%

Number of person Main fuel used for cooking	Source of drinking water												Total	Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Bois	0%	1%	1%	0%	1%	2%	7%	32%	16%	39%	0%	0%	100%	1910
Charbon	3%	10%	11%	0%	10%	9%	19%	9%	8%	21%	0%	0%	100%	434
Total	1%	3%	3%	0%	3%	3%	10%	28%	14%	36%	0%	0%	100%	2344

Il apparaît ici que le charbon qui est plus onéreux que le bois est en relation avec les sources de bonne qualité.

On remarque que tous ces indicateurs fournissant des renseignements sur les caractéristiques matérielles du foyer sont corrélés directement entre eux, ce que j'ai vérifié par ailleurs en réalisant d'autres tableaux croisés dynamiques où les indicateurs des caractéristiques de l'habitation ont été croisés entre eux.

Types de toilettes :

Dans l'enquête GLSS IV plusieurs types de toilettes ont été listés, mais il n'est pas intéressant d'étudier ces types de toilettes car il est difficile de les classer par qualité. Ainsi, il est plus intéressant de distinguer les ménages en fonction du critère « toilettes/ pas de toilettes ».

Sur le bassin 64% des ménages ont des toilettes, 36% n'en ont pas.

On aurait pensé que la logique serait respectée, pourtant les résultats sont très hétérogènes et difficilement interprétables, la conclusion étant que les toilettes sont un autre type d'indicateur de pauvreté. En effet, ils sont un indicateur d'hygiène, de santé qui entre aussi dans la dimension multiforme de la pauvreté.

Caractéristiques du ménage:

Groupe ethnique et religion

Parmi les foyers sondés il y a 19 groupes ethniques, cet indicateur paraît très important dans un pays comme le Ghana où l'influence du groupe ethnique est prépondérante.

Pour le croisement de données, après quelques recherches, il a été possible de rassembler les ethnies en 9 groupes plus larges, en éliminant aussi les ethnies ultra minoritaires.

Les résultats fournis en [annexe5](#) font apparaître que certains groupes ethniques ont un pourcentage plus élevé de ménages ayant un accès à de l'eau de qualité.

Ces groupes ethniques sont respectivement les Asante, Ga-Adgambe, Ewe et Guan, il reste à confirmer cette supposée richesse de ces ethnies en les croisant avec d'autres indicateurs (cf. III.2.1)

Les mêmes interprétations ont été faites concernant la religion du foyer, parmi les 10 types de religions représentés sur le bassin versant 4 groupes ont été constitué.

Groupe 1 : Catholiques (17%)

Groupe 2 : Protestants (44%)

Groupe 3 : Musulmans (17%)

Groupe 4 : Animistes/ non croyants (22%)

Les résultats obtenus ne révèlent pas de lien direct entre l'eau et la religion, c'est l'appartenance ethnique qui est corrélée majoritairement avec le type de source.

Sexe du chef de famille

Sur l'ensemble des foyers interrogés 31% sont des femmes, ce pourcentage permet donc d'envisager une analyse de la vulnérabilité possible des ménages dirigés par des femmes. En effet dans un pays tel que le Ghana, la marginalisation des foyers sans hommes est fréquente.

Number of person	Source of drinking water
------------------	--------------------------

Household's head sex	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
Homme	1%	3%	2%	0%	3%	3%	7%	29%	16%	36%	0%	0%	100%	1689
Femme	1%	5%	5%	0%	3%	3%	14%	24%	13%	33%	1%	0%	100%	751
Total	1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	27%	15%	35%	0%	0%	100%	2440

De façon étonnante, les foyers gérés par des femmes ont un pourcentage supérieur à la moyenne pour les sources telles que le robinet à l'intérieur, les vendeurs d'eau et surtout l'accès au robinet public. Cette analyse est à corroborer en utilisant d'autres indicateurs de qualité (cf.III.2.2)

Nombre de femmes/ d'enfants par ménage

Les nombres de femmes et d'enfants par ménages, varient entre 1 et 8 pour les deux critères, les quelques foyers ayant des nombres supérieurs n'ont pas été pris en compte.

Les résultats obtenus (cf. annexe 6) montrent que le nombre de femmes n'est pas corrélé avec le type de source, contrairement au nombre d'enfants. En effet, on observe clairement que les foyers ayant 0 ou 1 enfant ont des accès à l'eau de meilleure qualité. Cette observation étant en parfait accord avec la tendance générale observée au Ghana, où la pauvreté et le nombre d'enfants sont étroitement liés.

III.1.2. La distance du foyer à la source

L'étude de ce paramètre est essentielle dans l'optique de définir une pauvreté hydrique, de plus en croisant cette variable avec les mêmes indicateurs de pauvreté que précédemment cela permettra de corroborer les hypothèses formulées.

L'étude de la distance du foyer à la source sera évidemment à mettre en relation avec les régions concernées.

Dans un premier temps il est intéressant d'étudier la tendance générale des ménages sur le bassin versant, après une conversion des réponses données dans la même mesure -le mètre- trois groupes ont été établis. En effet au Ghana on considère qu'un village peut s'étendre sur 3000m, par conséquent les groupes formés sont le groupe 1 pour les ménages distants de moins de 500 m de leur principale source d'eau et le groupe 3 pour ceux éloignés de plus de 3000m. Le groupe 2 regroupant les distances intermédiaires.

Pour l'ensemble des foyers (soit 2238 car 2 données étaient aberrantes), on obtient la répartition suivante :

Groupe 1 : <500m	82%
Groupe 2 : 500 ≤ ≤ 3000m	4%
Groupe 3 : >3000m	14%

Caractéristiques de l'habitation :

Matériaux du toit :

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
	<500m	500m < <3000m	>3000m		
Chaume	73%	3%	23%	100%	686

Tôle	85%	4%	11%	100%	1504
Total	81%	4%	15%	100%	2190

Principale source d'éclairage :

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
Main source of lighting	<500m	500m< <3000m	>3000m	Total	Total
Electricité	88%	7%	5%	100%	585
Lampes à pétrole, gaz	80%	17%	3%	100%	1822
Total	82%	15%	4%	100%	2407

Principale source d'énergie pour cuisiner :

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
Main fuel used for cooking	<500m	500m< <3000m	>3000m	Total	Total
Bois	80%	16%	4%	100%	1908
Charbon	88%	9%	3%	100%	434
Total	81%	15%	4%	100%	2342

Possession de toilettes

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
Type of toilet	<500m	500m< <3000m	>3000m	Total	Total
Toilet	85%	11%	5%	100%	1564
No toilet	76%	21%	3%	100%	1564
Total	82%	15%	4%	100%	2407

Résultats et discussions

L'ensemble de ces croisements de données entre les caractéristiques de l'habitation et la distance entre le foyer et la source, permet d'appuyer sur le fait qu'il existe une relation nettement marquée entre la pauvreté et l'eau sur le bassin versant des Voltas. De plus il apparaît que tous ces indicateurs de pauvreté sont effectivement liés, ainsi on sait désormais qu'il suffit d'étudier le type de toit pour localiser les foyers à risques.

Caractéristiques du ménage:

Groupe ethnique et religion

On a vu précédemment que l'appartenance à un groupe ethnique était importante par rapport aux types de source d'eau potable, et que la religion importait peu. Concernant la distance entre le foyer et la source, on remarque que ces facteurs sociaux ne jouent pas un rôle essentiel puisque les résultats ne font ressortir aucune corrélation (cf. annexe 7). Par conséquent on gardera comme indicateur de pauvreté le groupe ethnique. (Généralement lié à la religion, les différences observées s'expliquant par la formation de groupes généralisés.)

Sexe du chef de famille

Number of person	Distance from the dwelling			Total	Total
Household/head sex	<500m	500m< <3000m	>3000m	Total	Total
Homme	80%	16%	4%	100%	1688
Femme	85%	12%	3%	100%	750
Total	82%	15%	4%	100%	2438

De la même façon que pour le type de source, la différence homme/femme n'est pas trop marquée, mais on retrouve cependant un pourcentage plus important de femmes près des sources. Ainsi la première hypothèse semble se confirmer et les ménages gérés par des femmes ne seraient pas les plus vulnérables par rapport à l'eau.

Nombre de femmes/ d'enfants par ménage

Les résultats obtenus (cf. annexe 8) établissent que les foyers comprenant 3 femmes ou plus sont majoritairement proches des sources et que les ménages ne comptant que des hommes sont majoritairement dans le groupe le plus éloigné des sources. Ceci démontrant que les hommes célibataires sont marginalisés et vivent souvent à l'extérieur des villages, de même le nombre de femmes serait un signe de richesse.

Au sujet des enfants, les foyers ayant 2 ou moins de 2 enfants sont très proches des sources (eau courante), cela coïncide avec l'observation faites pour le type de source donc le nombre d'enfants est en lien direct avec l'accès à l'eau au Ghana.

III.1.3. Influence de la région

Afin d'analyser l'influence de la région sur la pauvreté et la pauvreté hydrique des ménages, deux croisements de données ont été réalisés. Le premier concernant la distance entre la source et le foyer a permis de démarquer les régions 3, 4, 7 et 8 (cf.II.2.1).

Le croisement des régions avec le type de source donne les résultats suivants :

Number of person Region	Source of drinking water												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Region 3	0%	3%	6%	3%	23%	0%	0%	0%	9%	58%	0%	0%	100%
Region 4	1%	5%	0%	0%	8%	0%	10%	21%	7%	48%	0%	0%	100%
Region 5	4%	5%	12%	0%	0%	5%	10%	16%	15%	32%	0%	0%	100%
Region 6	0%	3%	0%	0%	0%	1%	21%	35%	14%	26%	1%	0%	100%
Region 7	0%	6%	2%	0%	2%	1%	15%	31%	5%	38%	0%	0%	100%
Region 8	0%	1%	0%	0%	1%	10%	0%	20%	15%	53%	0%	0%	100%
Region 9	0%	5%	0%	0%	0%	3%	8%	71%	4%	10%	0%	0%	100%
Region 10	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	41%	52%	6%	0%	0%	100%
Total	1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	27%	15%	35%	0%	0%	100%

On remarque que seules les régions 3.4.5 ont un meilleur accès à une eau de bonne qualité. Or les régions 3 et 4 contiennent des foyers majoritairement éloignés des sources, par conséquent on peut penser que les habitants parcourent de grandes distances dans le but d'accéder à une eau potable de qualité, ou qu'il n'y a qu'un petit nombre de puits. La région 3 correspondant la région d'Accra qui est la plus peuplée du Ghana, on peut penser que les personnes pauvres vivent loin des grandes villes et sont donc loin des sources.

La région 5 (majoritairement proche des sources) semble plus riche car les foyers n'utilisent que des sources de bonne qualité.

Les régions 6 et 9 et 10 proches des sources utilisent majoritairement les puits ce qui s'explique par le fait que les régions 9 et 10 sont les plus haut nord là où la pluviométrie est la plus faible

Enfin la région 8 semble la plus vulnérable car les sources sont lointaines et de qualité médiocre, ceci correspond à la Northern region.

La conclusion sur l'influence de la région n'est pas évidente pour l'instant car il manque des indicateurs de pauvreté. La section concernant les revenus devraient permettre par la suite une meilleure appréhension de l'influence de la région.

III.2. D'autres facteurs influençant

III.2.1. L'importance du groupe ethnique

Il a été démontré grâce aux premiers résultats que le groupe ethnique était un facteur influençant l'accès à l'eau. Ainsi il a été décidé de réaliser une série de croisements concernant cet indicateur. Tous les indicateurs concernant les caractéristiques de l'habitation étant liés, seuls les résultats concernant le type de toit seront présentés.

Au vu de la figure n°3 (cf. page suivante), une démarcation des ethnies se retrouve -comme on l'a remarqué dans la partie type de source, les Asante, Ga-Adgambe, Ewe et Guan (respectivement groupe ethnique 1,5,6 et 7) sont nettement majoritaires pour les toits en tôle, cette remarque est valable concernant l'ensemble des caractéristiques de leur habitation.

Par conséquent il était intéressant d'étudier le niveau d'éducation des ethnies afin d'analyser s'il jouait un rôle dans la pauvreté au Ghana. Les indicateurs étudiés sont donc le nombre de personnes au sein des ménages pouvant lire et écrire l'Anglais, et le nombre de personnes pouvant lire et écrire le Ghanéen. Après réflexion nous avons décidé que ce n'est pas le nombre de personnes qui est important mais seulement le fait qu'il y ait au moins une personne pouvant lire et écrire l'Anglais et/ou le Ghanéen dans le ménage. Les résultats présentés en [annexe 9](#) ont exactement la même forme que le graphique de la figure n°3 ; ainsi la pauvreté et le niveau d'éducation sont tout à fait corrélés. De même les ethnies majoritaires dans le pays sont logiquement les ethnies les moins pauvres.

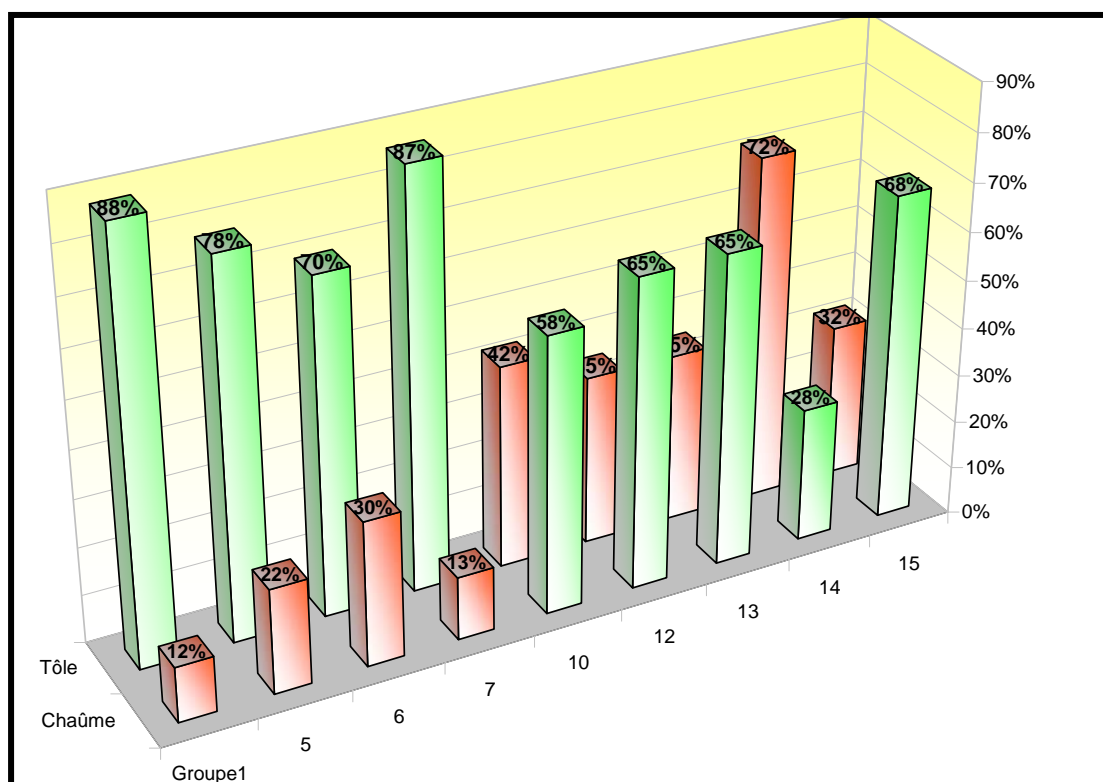


Figure n°3 : Influence du groupe ethnique sur le type de toit

III.2.2. Etude des différences hommes/femmes

Puisque les ménages dirigés par des femmes semblent avoir un confort de vie un peu plus élevé (type de source de meilleure qualité, distance moins longue), de la même façon que pour les groupes ethniques j'ai décidé d'étudier le lien entre le nombre de femmes et les caractéristiques de l'habitation ainsi que le niveau d'éducation.

Number of person Household's head sex	Material of roof			Total
	Chaume	Tôle	Total	
Homme	39%	61%	100%	1515
Femme	15%	85%	100%	677
Total	31%	69%	100%	2192

La tendance observée précédemment est nettement visible dans ce tableau, les femmes ont majoritairement des habitations avec toit en tôle et donc avec tous les autres indicateurs du niveau de vie correct.

Concernant le niveau d'éducation, les résultats obtenus ne sont pas probants (49% contre 51%) on ne peut donc pas prendre en compte cette différence.

Ainsi les foyers ruraux où le chef de famille est une femme semblent finalement moins pauvres que les autres. Cette conclusion étonnante pour un pays comme le Ghana où les femmes seules sont généralement marginalisées, nous a poussé à demander plus d'informations aux personnes concernées concernant les ménages interrogés et surtout à partir de quels critères la différenciation ménages urbains/ ménages ruraux a été faite ?

On peut quand même émettre l'hypothèse que les femmes, même si elles possèdent une quantité moindre d'argent, donnent des priorités à l'infrastructure du foyer et à l'accès à l'eau. A ce moment ce ne serait que la gestion de l'argent qui influencerait la pauvreté, cette hypothèse pourra être confirmée avec l'étude de la section « revenus » dans la seconde partie du stage.

III.3. Perspectives

III.3.1. Analyse statistique

Le but du projet BFP Volta est de réaliser une analyse de la pauvreté des ménages en milieu rural au Ghana à partir de GLSS4. La pauvreté hydrique étant définie comme la part de pauvreté imputable à des problèmes d'eau, la question sous-jacente est : Peut-on définir des modalités d'accès à l'eau et sont-elles corrélées à d'autres variables ?

Ainsi le premier travail effectué lors de ce stage a permis de mettre en évidence quelques corrélations entre indicateurs de pauvreté et indicateurs de pauvreté hydrique. De plus la sélection des indicateurs a permis une épuration des données fournies par le Ghana. Par la suite, il va falloir réaliser le même travail concernant les différents revenus des ménages et l'agriculture. Tous ces indicateurs seront ensuite pris en compte en vue d'envisager une analyse statistique des données.

Dans le cadre de cette analyse, les résultats obtenus à partir des données seront compilés avec des observations et des hypothèses, c'est ce qu'on appelle les réseaux bayésiens.

Ainsi contrairement à la statistique classique, la statistique bayésienne se base sur les probabilités conditionnelles. Ce travail permettra finalement de donner un poids aux différentes corrélations établies.

III.3.2. Représentation cartographique des données

La dernière étape de ce projet sera une représentation cartographique des indicateurs de pauvreté pertinents à l'échelle de la région et du district. En effet les ménages étant identifiables par un numéro unique regroupant un numéro de district à l'intérieur d'une région donnée, il est possible de caractériser la pauvreté district par district au sein des 8 régions du Ghana concernées. Le problème étant qu'actuellement les codes des districts ne sont pas associés à un nom de district (cf. [annexe 10](#)), il est donc impossible de les localiser.

Cette cartographie, qui rassemblera l'ensemble des variables identifiées comme indicateurs fiables de pauvreté et qui tiendra compte de l'ensemble des résultats, permettra une analyse globale de la pauvreté sur le bassin versant des Voltas.

De plus d'autres paramètres physiques y seront intégrés tels que les précipitations, leur variabilité, l'humidité du sol afin d'obtenir une carte la plus représentative des conditions de vie au Ghana.

CONCLUSION

Si la pauvreté représente quelque chose de concret dans notre esprit, sa définition est malaisée. Avant toute analyse, il est essentiel de comprendre son caractère multidimensionnel et pas uniquement économique.

L'enquête GLSS4 a permis de définir plusieurs indicateurs de pauvreté intéressants, ainsi que des corrélations entre la pauvreté et la pauvreté hydrique. En effet le concept de pauvreté hydrique est assez récent et il est défini comme la part de la pauvreté imputable à des problèmes d'eau, ainsi il était nécessaire de le clarifier.

Grâce à cette étude des données du GLSS4 on connaît désormais quelles sont les caractéristiques familiales et sociales à prendre en compte pour évaluer les ménages à risques.

Ainsi au Ghana, les facteurs important à prendre en considération sont le type de toit en ce qui concerne l'habitation, et le groupe ethnique, le nombre de femmes et d'enfants, le sexe du chef de famille en ce qui concerne les caractéristiques du foyer. Tous ces facteurs étant fortement corrélés avec l'accès à la ressource en eau sans pour autant pouvoir en définir le sens de la causalité. En effet les analyses ont montré par exemple que les foyers ayant des

conditions de vie correctes vivent majoritairement près des sources, mais on ne peut pas analyser si le bon accès à l'eau est la cause ou bien la conséquence de cette situation.

La suite du stage qui se focalisera sur l'agriculture et les ressources des ménages permettra d'englober la notion de pauvreté hydrique d'une façon plus complète et de corroborer les hypothèses et les résultats formulés dans cette première partie.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

Publications :

Asante, F., Berger, T., Engel, S., and Iskandarani, M. (2002). "Water security in the Ghanaian Volta Basin: patterns, determinants and consequences." *Quarterly Journal of International Agriculture* **41**, pp. 145-167.

Gwatkin, D. R., Rustein, S., Johnson, K., Pande, R., and Wagstaff, A. (2000). "Socio-economic differences in health, nutrition and population in Ghana." *HNP/Poverty Thematic Group, World Bank*

Huber Lee, A. (2005). "Water poverty assessment methodology."

Kunfaa, E. Y. (1999). "Consultations with the poor - Ghana - Country synthesis report." *World Bank, Kumasi.*

Lemoalle, J., Winston, A., Cecchi, P., Terrasson, I. (2005) "Le « Basin Focal Project » de la Volta." p. 95.

Sullivan, C. (2002). "Calculating a Water Poverty Index."
World Development **Vol. 30**, pp. 1195-1210.

Sullivan, C., Meigh, J., Giacomello, A. M., Fediw, T., Lawrence, P., Samad, M., Mlote, S., Hutton, C., Allan, J. A., Schulze, R. E., Dlamini, D. J. M., Cosgrove, W., Delli Priscoli, J., Gleick, P., Smout, I., Cobbing, J., Calow, R., Hunt, C., Hussain, A., Acreman, M. C., King, J., Malomo, S., Tata, E. L., O'Reagan, D., Milner, S., and Steyl, I. (2003). "The water poverty index: development and application at the community scale."
Natural Resources Forum, 189-199.

Frédéric, J. (2006). "Maîtrise de l'eau et développement durable en Afrique de l'Ouest."
La revue électronique en sciences de l'environnement VertigO, **Vol 7n°2**, septembre 2006

Sites Internet :

<http://www.mpl.ird.fr>

<http://www.g-eau.net>

<http://www.ghanaweb.com>

<http://www.maplandia.com/ghana/>

Liste des illustrations

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Les cartes :

Carte 1 : Le bassin versant des Voltas	p.3
Carte 2 : Capacité de rétention d'eau dans le sol	p.4
Carte 3 : Le Ghana	p.5
Carte 4 : Les bassins versants transfrontaliers d'Afrique de l'Ouest	p.6
Carte 5 : Les régions du Ghana	p.8

Les figures :

Figure 1 : *Les catégories de données croisées* **p.11**

Figure 2 : *Utilisation des sources d'eau sur le bassin versant*..... **p.13**

Figure 3 : *Influence du groupe ethnique sur la pauvreté*..... **p.20**

Les tableaux :

Tableau 1 : *Exemple de tableaux croisés dynamiques*..... **p.12**

Tableau 2 : *Récapitulatif des croisements d'indicateurs de pauvreté*..... **p.12**

LEXIQUE ET ABREVIATIONS

BFP	Basin Focal Project
CPWF	Challenge Programme for Water and Food
GLSS4	Ghana Living Standard Survey 4
Pauvreté hydrique	Part de la pauvreté imputable aux problèmes liés à l'eau
UMR G-eau	Unité Mixte de Recherche Gestion de l'Eau, Acteurs et Usages
WPI	Water Poverty Index

Sommaire des annexes

SOMMAIRE DES ANNEXES

Annexe 1 : *Extraits du GLSS 4.*

Annexe 2 : *Catégories et sections du GLSS 4.*

Annexe 3 : *Tableau des ménages.*

Annexe 4 : *Résultats des croisements source d'eau potable / matériel du mur.
source d'eau potable / matériel du sol.*

Annexe 5 : *Résultats des croisements source d'eau potable / groupe ethnique.*

Annexe 6 : *Résultats des croisements source d'eau potable / nombre de femmes.
source d'eau potable / nombre d'enfants.*

Annexe 7 : *Résultats des croisements distance à la source / groupe ethnique.*

Annexe 8 : *Résultats des croisements distance à la source / nombre de femmes.
distance à la source / nombre d'enfants.*

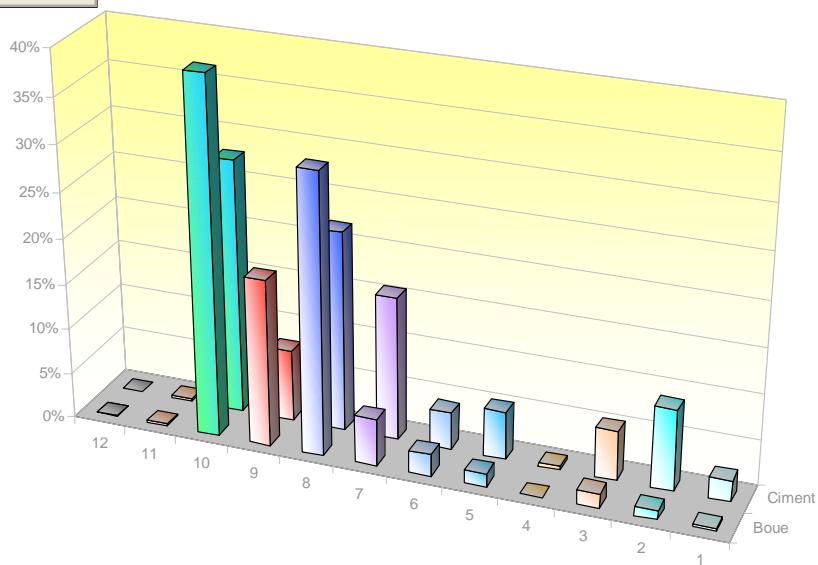
Annexe 9 : *Résultats des croisements groupe ethnique / nombre de personnes
pouvant lire et écrire le Ghanéen.
Résultats des croisements groupe ethnique / nombre de personnes
pouvant lire et écrire le Ghanéen.*

Annexe 10 : *Carte des districts du Ghana.*

Annexe 2

Section		Partie		Nombre de questions
n°	sujet	n°	sujet	
1	Tableau des ménages			23
2	Education	A	Education générale	17
		B	Education cursus	8
		C	Aptitude	13
3	Santé	A	Sur les 2 dernières semaines	19
		B	Médecine préventive	5
		C	Soin postnatal	11
		D	Fertilité, soin prénatal, contraception	24
4	Emploi et utilisation du temps	A	Emploi et utilisation du temps	19
		B	Caractéristiques des principales occupations	38
		C	Occupations secondaires dans les 12 derniers mois	27
		D	Occupations tertiaires dans les 12 derniers mois	14
		E	4ème occupation	14
		F	Recherche d'emploi dans les 12 derniers mois	16
		G	Statut et recherche d'emploi les 7 derniers jours	20
		H	Historique des emplois	9
J	Tenue de la maison	24		
5	Migration			10
6	Identification pour section 8,9,10			10
7	Logement	A	Type de logement	3
		B	Occupation du logement	2
		C	Dépense du foyer	6
		D	Confort et aménagement	13
		E	Caractéristiques physiques du foyer	6
8	Agriculture	A	Avantages de l'agriculture, terre, équipements	39
		B	Détails des parcelles	13
		C	Récoltes	28
		D	Saisons des ventes et des achats	6
		E	Autre rentrée	9
		F	Coûts et dépenses	8
		G	Processus de production	13
		H	Consommation de ses propres ressources	10
9	Dépenses du foyer	A	En dehors de la nourriture	10
		B	Pour la nourriture	6
		C	Disponibilité des différents éléments	2
10	Entreprises non-fermières	A	Caractéristiques de base	22
		B	Dépenses	15
		C	Avantages de l'agriculture, terre, équipements	9
		D	Revenus	13
		E	Revenus net	10
11	Dépenses et entrées diverses	A	Argent transféré par les ménages	13
		B	Argent rentrant	12
		C		11
12	Crédits et épargnes	A	Crédits	12
		B	Epargnes	4
			Total	616

Nombre de PERSNUM



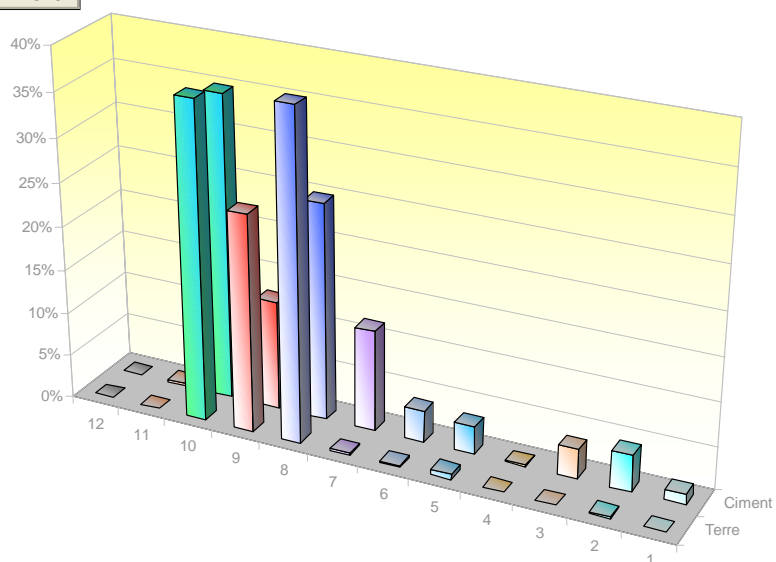
Source of drinking water ▼

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Material of outside walls ▼

Nombre de PERSNUM	Source of drinking water ▼	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
Material of floor ▼															
Terre		0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	38%	25%	36%	0%	0%	100%	495
Ciment		1%	4%	3%	0%	3%	4%	12%	25%	13%	35%	0%	0%	100%	1916
Total		1%	3%	3%	0%	3%	3%	9%	27%	15%	35%	0%	0%	100%	2411

Nombre de PERSNUM



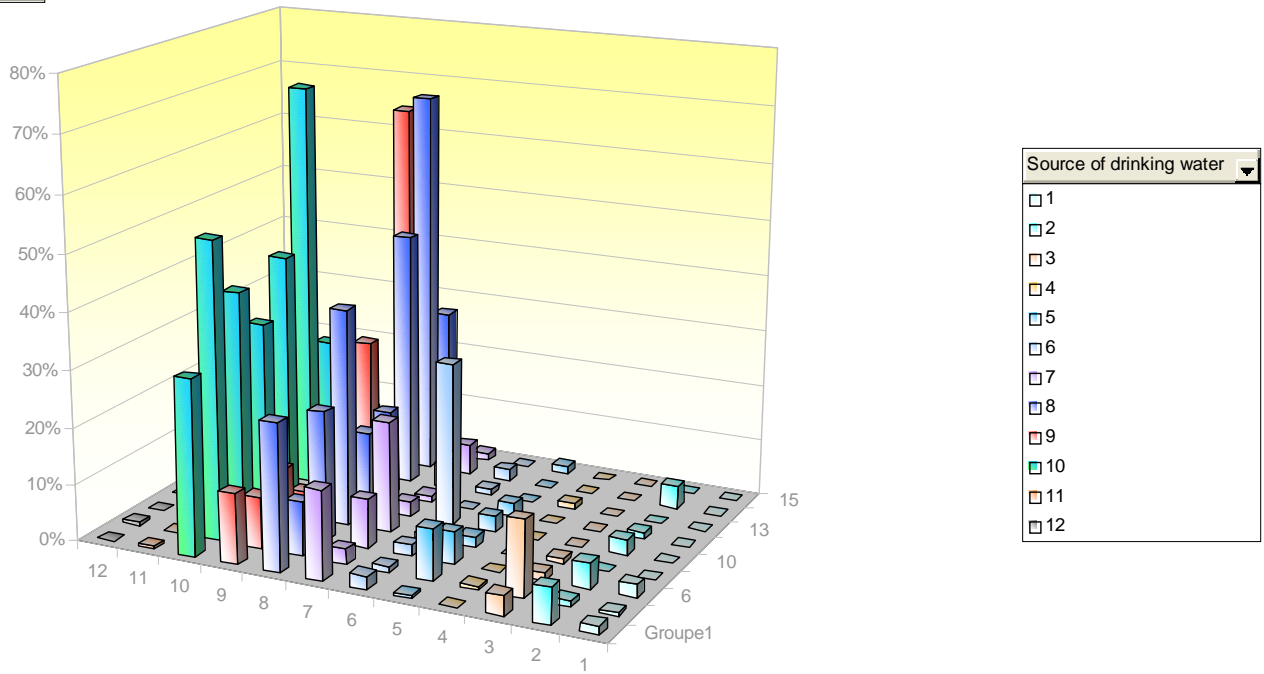
Source of drinking water ▼

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Material of floor ▼

Nombre de PERSNUM	Source of drinking water ▼	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
Material of outside walls ▼															
Boue		0%	1%	2%	0%	1%	2%	5%	31%	18%	39%	0%	0%	100%	1607
Ciment		2%	9%	5%	0%	5%	4%	16%	22%	8%	28%	0%	0%	100%	776
Total		1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	28%	15%	35%	0%	0%	100%	2383

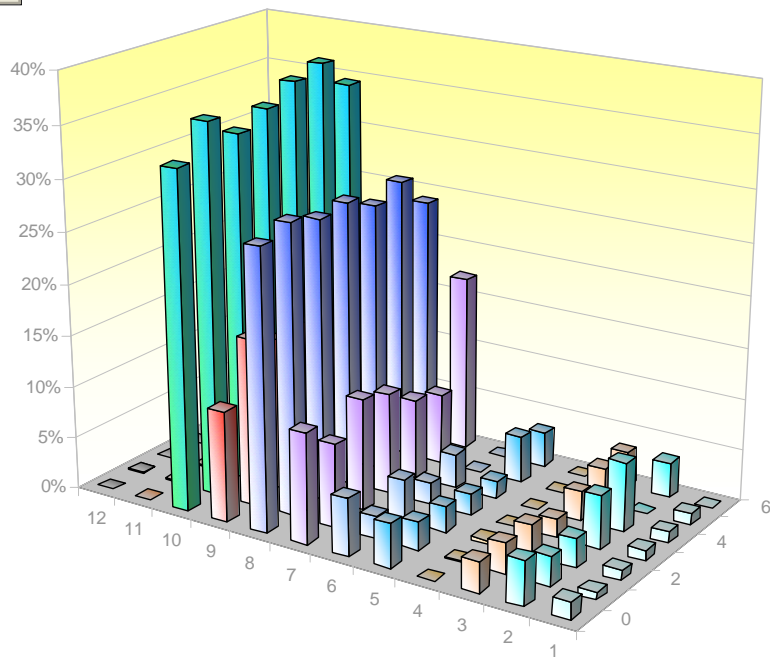
Nombre de PERSNUM



HHEG2

Nombre de PERSNUM	Source of drinking water												Total	Total
HHEG2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
Groupe1	2%	6%	4%	0%	1%	2%	16%	26%	12%	31%	0%	0%	100%	844
5	1%	1%	13%	1%	9%	1%	3%	10%	9%	52%	0%	1%	100%	187
6	2%	5%	1%	0%	6%	2%	9%	23%	11%	41%	0%	0%	100%	355
7	0%	0%	1%	0%	2%	1%	20%	38%	5%	34%	0%	0%	100%	107
10	0%	3%	0%	0%	3%	29%	3%	14%	6%	44%	0%	0%	100%	108
12	0%	1%	0%	0%	2%	0%	1%	15%	7%	72%	1%	0%	100%	85
13	0%	0%	0%	1%	0%	1%	4%	45%	25%	24%	0%	0%	100%	93
14	0%	4%	0%	0%	0%	2%	5%	68%	6%	14%	0%	0%	100%	149
15	0%	0%	0%	0%	1%	0%	1%	27%	64%	6%	0%	0%	100%	78
Total	1%	4%	3%	0%	2%	3%	10%	28%	13%	35%	0%	0%	100%	2006

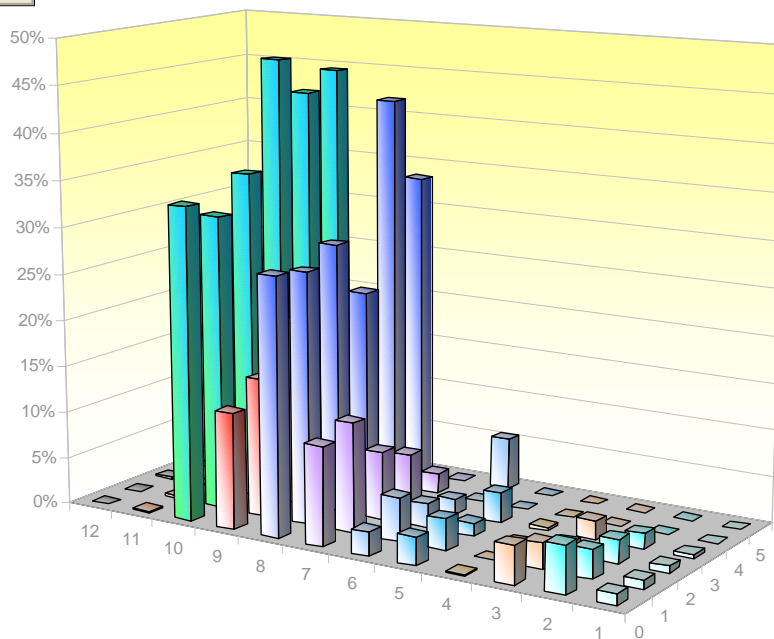
Nombre de PERSNUM



NUMWOMEN

Nombre de PERSNUM	Source of drinking water	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
0		2%	4%	3%	0%	4%	6%	11%	27%	11%	33%	0%	0%	100%	233
1		1%	3%	3%	0%	3%	2%	8%	28%	16%	36%	0%	0%	100%	871
2		1%	3%	3%	0%	2%	4%	11%	27%	15%	34%	0%	0%	100%	645
3		1%	5%	2%	0%	2%	2%	10%	28%	15%	35%	0%	0%	100%	385
4		1%	7%	3%	0%	2%	3%	8%	26%	14%	37%	0%	0%	100%	180
5		1%	0%	3%	0%	5%	0%	7%	27%	19%	38%	0%	0%	100%	88
6		0%	3%	3%	0%	3%	0%	17%	24%	10%	34%	3%	0%	100%	29
Total		1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	27%	15%	35%	0%	0%	100%	2431

Nombre de PERSNUM



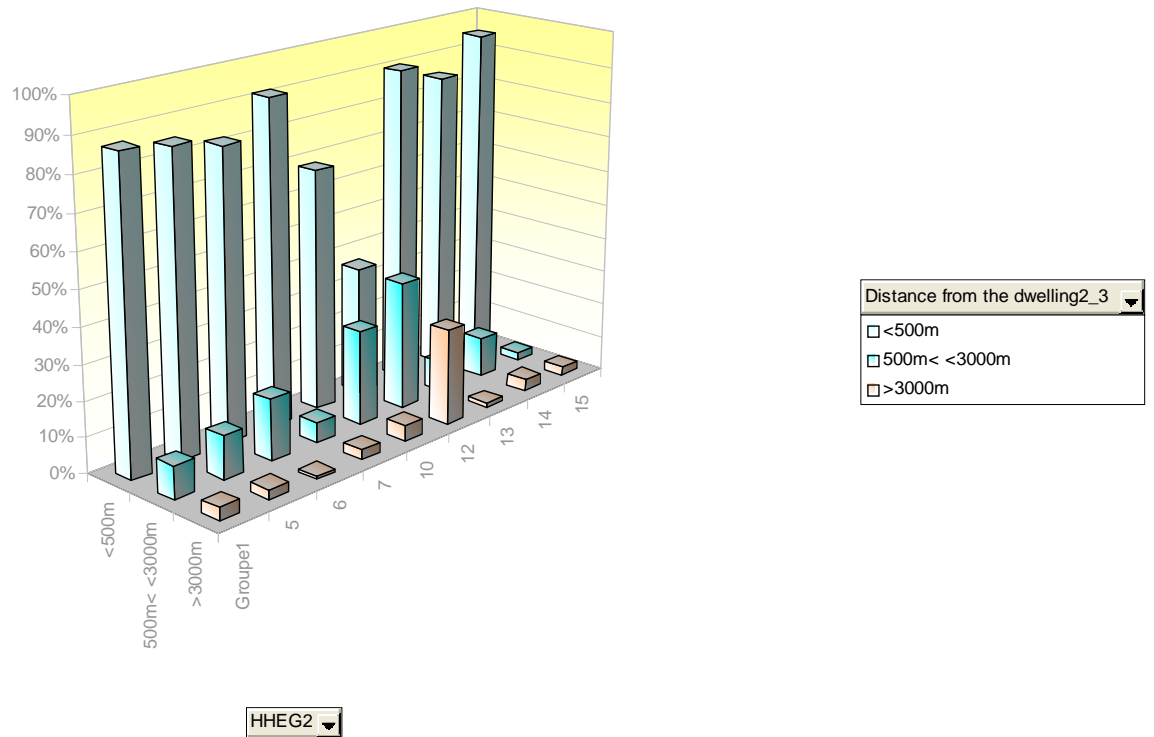
Source of drinking water ▼

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

NUMCHILD ▼

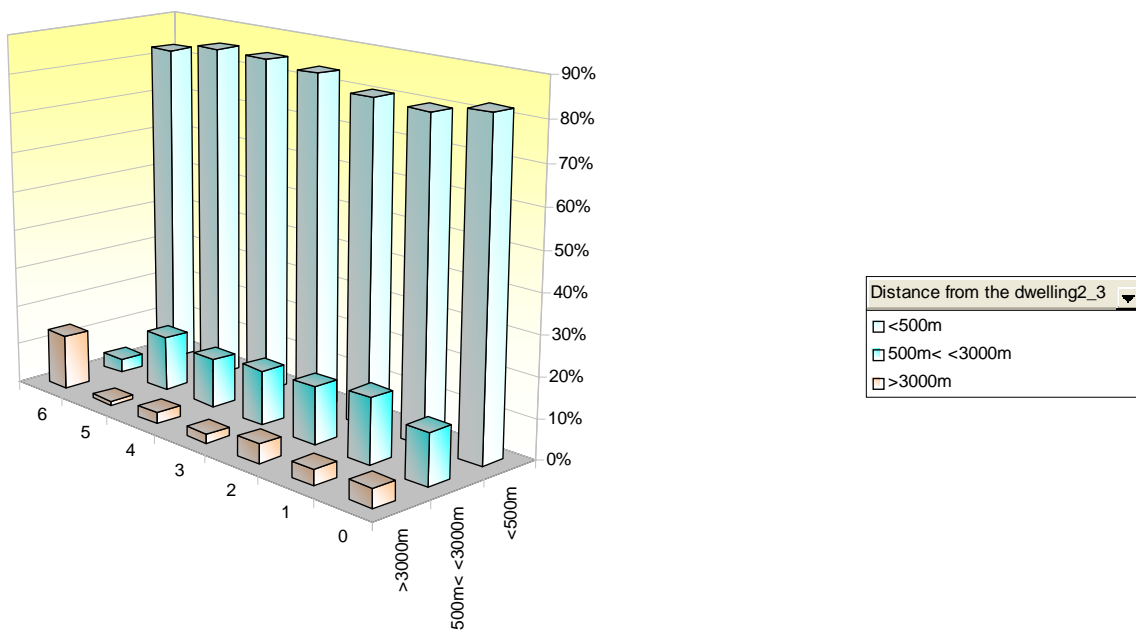
Nombre de PERSNUM	Source of drinking water ▼														
NUMCHILD ▼		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total	Total
0		1%	5%	4%	0%	3%	3%	11%	27%	12%	33%	0%	0%	100%	983
1		1%	3%	3%	0%	3%	5%	12%	27%	15%	32%	0%	0%	100%	622
2		1%	3%	1%	0%	1%	3%	7%	29%	20%	35%	0%	0%	100%	511
3		0%	2%	2%	0%	3%	2%	6%	23%	16%	47%	0%	0%	100%	248
4		0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	43%	13%	43%	0%	0%	100%	47
5		0%	0%	0%	0%	0%	6%	0%	33%	11%	44%	6%	0%	100%	18
Total		1%	4%	3%	0%	3%	3%	9%	27%	15%	35%	0%	0%	100%	2429

Nombre de PERSNUM



Nombre de PERSNUM	Distance from the dwelling2_3			Total	Total
HHEG2	<500m	500m < <3000m	>3000m	Total	Total
Groupe1	87%	9%	4%	100%	844
5	85%	12%	3%	100%	187
6	82%	17%	1%	100%	355
7	92%	6%	3%	100%	106
10	69%	27%	5%	100%	108
12	36%	36%	27%	100%	85
13	90%	9%	1%	100%	93
14	85%	11%	3%	100%	149
15	95%	3%	3%	100%	78
Total	83%	13%	4%	100%	2005

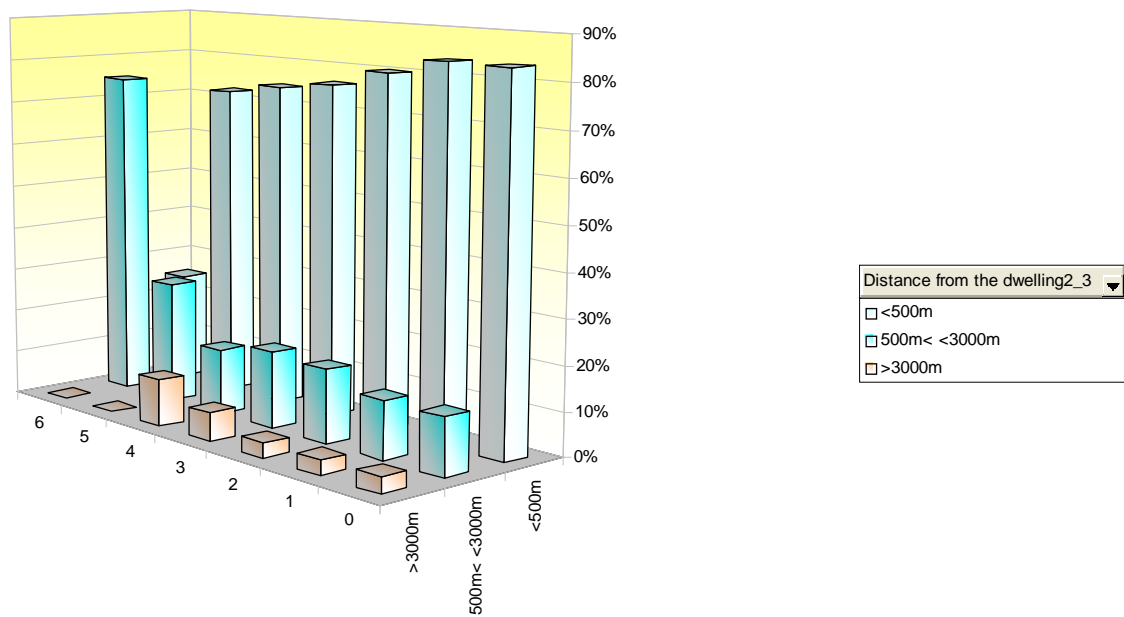
Nombre de PERSNUM



NUMWOMEN

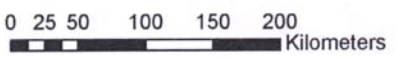
Nombre de PERSNUM	Distance from the dwelling2_3			Total	Total
NUMWOMEN	<500m	500m < <3000m	>3000m	Total	Total
0	82%	13%	5%	100%	233
1	80%	16%	4%	100%	870
2	81%	14%	5%	100%	644
3	84%	14%	2%	100%	385
4	85%	12%	3%	100%	180
5	85%	14%	1%	100%	88
6	83%	3%	14%	100%	29
Total	82%	15%	4%	100%	2429

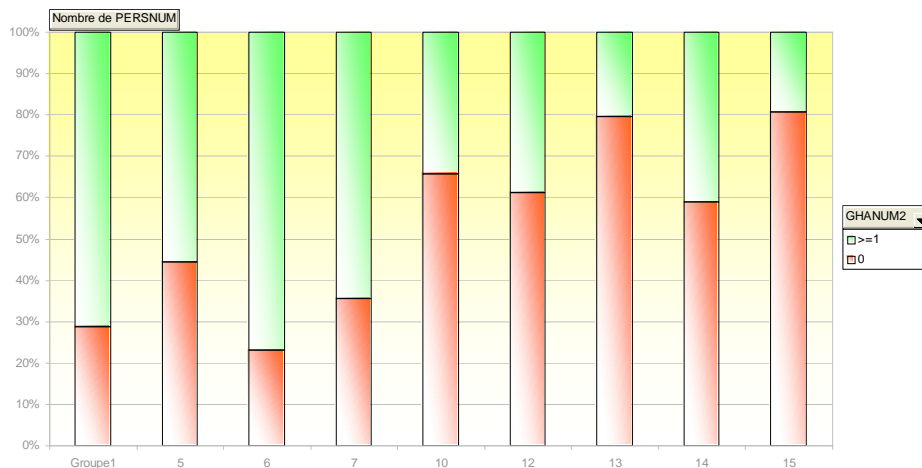
Nombre de PERSNUM



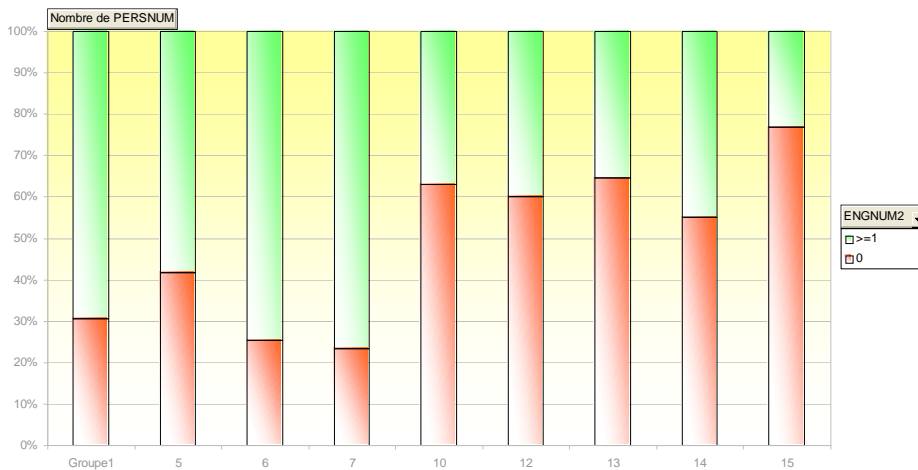
NUMCHILD

Nombre de PERSNUM	Distance from the dwelling2_3			Total	Total
NUMCHILD	<500m	500m < 3000m	>3000m	Total	Total
0	83%	13%	4%	100%	983
1	84%	13%	3%	100%	621
2	80%	17%	3%	100%	511
3	76%	17%	6%	100%	247
4	74%	15%	11%	100%	47
5	72%	28%	0%	100%	18
6	25%	75%	0%	100%	4
Total	82%	14%	4%	100%	2431





Nombre de PERSNUM		GNUM2		Total	Total
HHEG2		0	>=1	Total	Total
Groupe1		29%	71%	100%	844
	5	44%	56%	100%	187
	6	23%	77%	100%	355
	7	36%	64%	100%	107
	10	66%	34%	100%	108
	12	61%	39%	100%	85
	13	80%	20%	100%	93
	14	59%	41%	100%	149
	15	81%	19%	100%	78
Total		40%	60%	100%	2006



Nombre de PERSNUM		ENNUM2		Total	Total
HHEG2		0	>=1	Total	Total
Groupe1		31%	69%	100%	844
	5	42%	58%	100%	187
	6	25%	75%	100%	355
	7	23%	77%	100%	107
	10	63%	37%	100%	108
	12	60%	40%	100%	85
	13	65%	35%	100%	93
	14	55%	45%	100%	149
	15	77%	23%	100%	78
Total		39%	61%	100%	2006