



CENTRE D'ÉTUDES
ET DE RECHERCHES
SUR LE DÉVELOPPEMENT
INTERNATIONAL

Document de Travail de la Série
Etudes et Documents
E 2004.14

**L'EVALUATION DES RESSOURCES NATURELLES : LE CAS
DE LA FORET CLASSEE DE TIOGO AU BURKINA FASO**

Martin YELKOUNI*

septembre 2004
22 p.

* CERDI (Université d'Auvergne), 65 bd François Mitterrand – 63000 Clermont-Ferrand
e.mail : yelkouna@yahoo.fr/M.Yelkouni@u-clermont1.fr

Résumé

La forêt fournit une grande diversité de biens et services environnementaux comme, la biodiversité ou des produits de consommation : ce sont les aménités forestières qui sont souvent des biens publics. Ainsi, l'évaluation de la forêt ne peut être obtenue directement par les prix du marché mais estimée par des méthodes de révélation des préférences.

La méthode de l'évaluation contingente est utilisée pour estimer les valeurs de la forêt de Tiogo au Burkina Faso à partir de données micro-économiques obtenues par enquêtes auprès de 300 ménages ruraux. Le consentement à payer moyen mensuel par ménage pour avoir un champ dans la forêt et pour protéger la ressource sont respectivement de 620 et 487 F CFA.

Les résultats indiquent que l'évaluation contingente est applicable aux ménages ruraux dans le contexte d'un pays en développement. Ils fournissent des informations sur les bénéfices de l'usage de la forêt. L'analyse économétrique indique les déterminants du consentement à payer.

Mots clés : Burkina Faso, Ressources naturelles, Forêt, Evaluation contingent, Consentement à payer, Valeur.

Abstract

Forest provides a wide range of environmental goods and services among which, biodiversity or consumption goods: they are know as forest amenities and constitute public goods. So, the valuing of forest cannot be directly based on market prices but is estimated using revealed preference methods.

The contingent valuation method is used to estimate the values of the Tiogo forest in Burkina Faso using dataset from a survey of 300 rural households. The monthly average household willingness to pay for getting a plot in the forest is 620 F CFA while it reaches only 487 FCFA for protecting it.

The results indicate that contingent valuation can be successfully applied to rural households in developing countries. They provide information about benefits from forest use. The econometric analysis identifies the determinants of the willingness to pay.

Key words: Burkina Faso, Natural resources, Forest, Contingent valuation, Willingness to pay, Value.

Introduction

La forêt est une ressource naturelle renouvelable dont le maintien est crucial, non seulement pour les populations rurales, mais aussi pour l'environnement d'une manière générale. Le développement forestier durable doit tenir compte à la fois de la satisfaction des besoins des générations présentes et futures. Il consiste à maintenir indéfiniment, sans détérioration inacceptable, la capacité de production et de renouvellement, ainsi que la diversité écologique et variétale des écosystèmes forestiers.

Au Burkina Faso, pays sahélien, la problématique du développement durable se pose en terme de bonne gestion des ressources naturelles végétales, notamment la forêt. Traditionnellement dans beaucoup de pays en développement, le contrôle de la déforestation est géré par la mise en place par les autorités étatiques d'interdits et de restriction sur son usage. C'est une approche qui se heurte à des difficultés, surtout lorsque la forêt est utilisée par une large population à faibles revenus, soit pour son usage personnel, soit comme source de produits pour la vente à petite échelle.

Mais l'Etat burkinabè n'a plus les moyens financiers pour une administration efficace des ressources forestières. L'approche actuelle consiste à dire qu'il est souhaitable de rendre aux communautés locales le contrôle de leurs ressources, lorsque l'Etat et les marchés n'arrivent pas à résoudre les problèmes comme la gestion des externalités négatives dans le cas d'une exploitation de ressources en propriété commune et de la provision de biens publics. La participation des populations dans la gestion des ressources naturelles serait une alternative crédible à leur dégradation. Un des objectifs de la politique forestière nationale au Burkina Faso est la réhabilitation des forêts dégradées, notamment dans les domaines classés. Aussi, une question est-elle essentielle : peut-on décentraliser la gestion forestière sans connaître les différentes valeurs accordées à la ressource par les ménages riverains ?

Il se pose ainsi la question de l'évaluation des forêts au Burkina Faso. Les actifs naturels offrent, en effet, des services dits écologiques ou environnementaux qui engendrent pour la société dans son ensemble des bénéfices en bien-être mais qui ne sont pas pris en compte par le marché. Une diminution du flux de services rendus par ces biens naturels va entraîner une baisse de bien-être des individus, sans nécessairement apporter une contre valeur monétaire.

Plusieurs méthodes (évaluation contingente, méthode des coûts de déplacement...) sont utilisées pour valoriser les bénéfices tirés de la forêt. L'évaluation des actifs environnementaux sous l'optique économique revient à mettre aujourd'hui un prix sur ce qui n'a pas de valeur marchande, afin de pouvoir les prendre en compte dans les choix de politiques économiques. Dès lors que les bénéfices tirés des ressources naturelles deviennent « évaluables », le problème des externalités négatives, comme par exemple les phénomènes de tragédie des communs et de passagers clandestins, peuvent trouver des solutions.

Cet article évalue, à partir de données micro-économiques obtenues par enquêtes auprès de 300 ménages riverains de la forêt de Tiogo au Burkina Faso, les bénéfices des aménités forestières, en utilisant la méthode de l'évaluation contingente pour mettre en exergue les valeurs d'usage réel et potentiel de la ressource naturelle végétale. Elle analyse

également le comportement des ménages riverains pour mettre en exergue les déterminants de leur volonté à participer financièrement à l'entretien de la forêt.

La forêt classée de Tiogo est située administrativement dans les départements de Kyon et de Tenado, province du Sanguié. Elle est localisée sur l'axe Koudougou-Dédougou, à environ 40 km de Koudougou. La forêt de Tiogo a été classée par l'arrêté N° 114/SE du 17 janvier 1940. Sa superficie de classement était de 37 600 hectares mais elle est estimée de nos jours à 30 000 hectares. Les principaux villages qui bordent la ressource sont ceux de Ténado, Tio, Tiogo, Tialgo, Kyon, Négarpoulou, Poa, Esapoun, Po, Bwo, Balivarsé et Ziliwélé. La population riveraine est composée de plusieurs groupes ethniques : les Gounrounsis (Lélé) qui sont les autochtones majoritaires et les migrants que sont les Mossis, les Samos, les Peuls et même des Maliens.

La forêt de Tiogo est gérée pour l'approvisionnement en bois de chauffe de grands centres urbains, notamment la ville de Koudougou. Elle a le statut d'un bien public administré par l'Etat.

L'analyse est structurée en trois parties : nous présentons d'abord la méthode de l'évaluation contingente, ensuite nous faisons une analyse des consentements à payer afin d'estimer les valeurs de la forêt et enfin par une analyse économétrique, nous mettons en exergue les déterminants des consentements à payer.

I La méthode d'évaluation contingente

1. Principe

Le principe fondamental de la méthode d'évaluation contingente est que les préférences des agents économiques doivent servir de base à l'évaluation des avantages tirés d'une ressource naturelle. Lorsqu'un individu a une préférence pour un bien ou un service, on suppose qu'il est aussi prêt à payer pour l'obtenir. On utilise cette méthode parce que les actifs naturels comme la forêt ne sont pas vendus sur un marché si bien que le comportement des individus ne peut être observé sur un marché. Le problème revient alors à révéler les préférences des individus.

L'objectif de l'évaluation contingente est de faire révéler aux agents économiques leur consentement à payer (CAP) pour bénéficier des avantages qu'offre la forêt, ou leur consentement à recevoir (CAR) pour tolérer un dommage sur la ressource naturelle. On suppose que chaque individu a un comportement rationnel (ce qui permet de définir les différents surplus), et qu'il est capable de faire des arbitrages entre diminution de la consommation des biens marchands et augmentation des dépenses permettant d'améliorer la qualité de son environnement (Bonnieux et Desaignes, 1998). C'est une méthode qui permet d'obtenir une valeur (de la forêt dans notre cas) dont on peut penser *a priori* qu'elle prend non seulement en compte la valeur d'usage attribuée à l'actif par l'agent interrogé, mais encore sa valeur d'existence, et probablement sa valeur d'option. Ces différentes composantes ne peuvent cependant pas être individualisées si l'enquête porte sur les usagers de la ressource.

Confronté à une amélioration ou à une détérioration de la qualité des actifs naturels, l'individu sera interrogé soit sur son consentement à payer (CAP), soit sur son consentement à recevoir (CAR), selon la variation du surplus que l'on désire mesurer (surplus compensateur ou surplus équivalent). Dans le cas présent, il s'agira plutôt du CAP (surplus compensateur)

des populations riveraines de la forêt classée de Tiogo, puisque 94% de l'échantillon ne souhaite pas recevoir d'argent en compensation d'une destruction quelconque de la forêt.

L'évaluation contingente est une procédure de révélation directe des préférences, parmi d'autres (jeux d'enchère, évaluation conjointe par exemple). Elle prend en compte la valeur d'existence de la forêt ou sa valeur spirituelle, contrairement à la méthode des coûts de déplacement. De plus nous souhaitons analyser la disponibilité des paysans à payer pour bénéficier des biens et services de la forêt. Pour ces raisons, c'est donc cette méthode que nous retenons dans la présente étude.

L'évaluation contingente comporte cependant des biais (Pearce et Markandya, 1989). Il y a d'abord le biais dit stratégique : c'est le problème du « passager clandestin » ; un agent peut choisir de cacher sa préférence réelle s'il y gagne un intérêt supérieur. Il existe également un biais conceptuel, lié à la conception du questionnaire. Lorsque le résultat dépend de façon cruciale du niveau de la première enchère, on parle de biais conceptuel initial. Ce biais est dit instrumental s'il résulte du choix de l'instrument de paiement simulé et on dit qu'il est informationnel lorsque des explications différentes changent le résultat de la simulation. Il y a également le biais hypothétique : il résulte du fait que les individus sont placés sur des marchés fictifs, hypothétiques. Sur un marché fictif, l'individu n'a aucun risque pour révéler ses préférences, tandis que sur un marché réel, il supportera un coût s'il se trompe. Enfin on a le biais de sélection. C'est le cas notamment lorsqu'un pourcentage de l'échantillon ne parvient pas à donner un CAP positif, ce qui se traduit par une non réponse à la question posée ou par un zéro de protestation (Desaigues et Lesgards, 1992). On parle aussi de biais opérationnel : l'enquêté doit avoir une connaissance claire des différents états de l'environnement qu'on lui propose d'évaluer afin que sa réponse soit véritablement proportionnée (Faucheux et Noël, 1995).

2. Exemples d'évaluations contingentes

De nombreuses études utilisant l'évaluation contingente ont vu le jour dans des pays en développement. Plusieurs d'entre elles ont trait à l'investissement en eau potable et dans le domaine sanitaire. L'idée d'utiliser l'évaluation contingente dans les projets pour améliorer la distribution de l'eau potable est souvent mentionnée dans le rapport de l'USAID en 1988 (Whittington 1988)¹. Whittington *et alii*. (1990) ont travaillé aussi sur l'approvisionnement en eau à Haïti. Il en est de même pour North et Griffin (1993) qui analysent le consentement à payer pour avoir de l'eau potable aux Philippines, avec un échantillon de 1903 ménages autour de la région de Bicol. Le CAP pour bénéficier de l'eau au robinet, est estimé à 1,95 \$ US par mois pour les ménages à revenus élevés, 2,25 \$ pour les ménages à revenus moyens et 1,41 \$ pour les ménages à bas revenus. Une autre étude de Choe *et alii* (1995) sur les Philippines, concerne la demande de la qualité environnementale des ménages de la ville de Davao : il s'agit du nettoyage d'une rivière et de la mer à proximité de cette ville. En novembre-décembre 1992, une enquête d'évaluation contingente a été faite sur 200 ménages afin de déterminer combien les ménages sont prêts à payer pour l'amélioration de la qualité des eaux de rivières et de la mer. Elle donnerait des opportunités de création de sites de récréation et une amélioration de la santé publique pour les habitants de la ville de Davao. Les résultats de l'étude montrent que pour 25 pesos par mois (1 \$ US), la moitié des ménages est

¹ Cité par Köhlin (2001), p. 238.

prête à supporter le plan d'aménagement et pour 50 pesos par mois, c'est 25% de ceux-ci qui votent pour l'amélioration de la qualité des eaux.

Kramer *et alii.* (1994), avec un échantillon de 351 ménages dans 17 villages, estiment un consentement à recevoir moyen annuel (CAR) de 108 \$ par ménage pour l'établissement d'un parc national à Mantadia, Madagascar. La valeur présente du parc (au taux de 10%) vaudrait 673 000 \$. Pour ces auteurs, cette compensation annuelle est possible, mais peut être faite sous forme d'éducation, de facilité pour bénéficier des soins de santé ou pour le développement d'activités dans la zone.

Des évaluations récentes ont été réalisées avec la méthode d'évaluation contingente dans le domaine des ressources naturelles. C'est par exemple le cas de Hammitt *et alii.* (2001) qui estiment la valeur de la région humide du Kuantu à Taïwan. Le CAP moyen annuel pour préserver cette région varie de 21 à 65 \$ US, avec une valeur présente totale allant de 200 millions de dollars à 1,2 milliards de dollars.

Köhlin (2001) analyse le CAP des populations de la région d'Orissa en Inde ; il s'agit d'un CAP pour une nouvelle plantation d'arbres dans les zones forestières. Il utilise différents prix pour faire des enchères directes : 10, 20, 30, 45 et 75 roupies² et 22 villages ont été sélectionnés de manière aléatoire pour les enquêtes. Le CAP moyen calculé est de 14 roupies par mois et par individu, soit environ 0,47 \$. Les plantations d'arbres étaient uniquement financées par des projets de développement et l'évaluation contingente permettait de solliciter la contribution de la population à cet effort de reboisement. Köhlin arrive à la conclusion que les projets d'aide ont toujours besoin d'améliorer leur efficacité et l'évaluation contingente peut fournir des informations qualitatives permettant la mise en œuvre des projets, avec la participation de la population locale. Mekonnen (2000), quant à lui, utilise la méthode de l'évaluation contingente pour analyser les déterminants du CAP des paysans pour les zones boisées gérées par les communautés locales elles-mêmes en Ethiopie. Il évalue le CAP sur 5 sites différents sur la base d'une enquête concernant 480 ménages. Le CAP moyen annuel calculé est de 2,63 birrs par ménage, équivalent à 0,41 \$ US. L'utilisation de plusieurs sites permet de comparer les préférences des ménages dans différentes zones pour un bien donné. Shultz *et alii.* (1998) montrent qu'au Costa Rica, les parcs nationaux sont une source non négligeable de revenus directs et indirects et qu'il est nécessaire de protéger la biodiversité et l'héritage national. Le tourisme est un secteur important de l'économie du pays. Les auteurs déterminent le CAP pour les nationaux et les étrangers pour visiter deux parcs nationaux. Le CAP moyen pour visiter le Poas Volcano Park est de 11 \$ pour les deux groupes considérés et de 23 \$ en moyenne pour uniquement les étrangers. Pour le Manuel Antonio Park, ce CAP pour les deux groupes est 13 \$, tandis qu'il est de 14 \$ pour les étrangers uniquement. L'évaluation de ces différents CAP va permettre de réviser les prix d'entrées dans ces parcs afin d'améliorer l'offre des services touristiques au Costa Rica. Lynam, Campbell et Vermeulen (1994) étudient le CAP pour bénéficier des services rendus par les arbres sur les terres communales au Zimbabwe.

Compaoré (1997) évalue les bénéfices d'une gestion participative des riverains de la forêt classée de Ziga au Burkina Faso. Il choisit deux villages riverains importants au sein desquels les institutions coutumières fonctionnent. Son échantillon est fixé à 114 individus choisis de manière aléatoire. Sur ces 114 individus interrogés, il y a 56 réponses nulles. Ces valeurs nulles témoignent d'un refus de participer financièrement à l'aménagement de la forêt.

² Le taux de change utilisé par l'auteur est : 1\$ US=30 roupies.

Il convient de souligner que dans cette étude de cas, le revenu annuel moyen par personne est de l'ordre de 42 250 F CFA (environ 65 \$ US). Le CAP moyen calculé pour cette forêt est de 1498 F CFA (environ 2,3 \$) par an et par répondant. Il estime à 3 434 868 FCFA (soit environ 5284 \$) par an, le bénéfice associé à l'offre de la ressource. La critique qu'on peut faire à cette étude est la petite taille de l'échantillon qui se réduit à deux villages.

Ces études d'évaluation contingente concernent des pays en développement. Qu'il s'agisse des études sur l'offre de biens sanitaires et de l'eau ou qu'il s'agisse des évaluations portant sur des ressources naturelles renouvelables, la technique reste la même. Il faut des enquêtes et un système d'enchère pour révéler les préférences des individus. Les valeurs des CAP mensuels sont comprises entre 0,4 \$ et 2,5 \$ selon les pays considérés. Les résultats économétriques de ces études montrent des variables socio-économiques significatives comme l'âge, le revenu, la distance à l'habitation, le sexe, etc. Les déterminants des CAP sont aussi fonction de l'environnement institutionnel dans lequel évolue chaque agent économique. Les modèles de régressions sont essentiellement des modèles de choix discrets (logit, probit), des modèles à variables censurées (tobit) ou encore des moindres carrés ordinaires selon la nature des données obtenues. La méthode d'évaluation contingente s'applique bien dans les pays en développement.

II) Analyse statistique et valeurs de la forêt

1) Méthodologie d'enquête

L'enquête s'est déroulée dans douze villages riverains de la forêt classée de Tiogo (février-mars 2001). La taille de l'échantillon est de 300 ménages. Elle est calculée sur la base des données démographiques de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie³. Le nombre moyen de personnes par ménage est de 8. Le nombre total d'habitants par village divisé par huit donne donc le nombre moyen de ménages du village. Chaque village n'ayant pas le même poids, on a calculé la fréquence par village en divisant le nombre de ménages du village par le nombre total de ménages de tous les villages. La fréquence par village multipliée par 300 donne le nombre de ménages à enquêter par village.

Les ménages enquêtés ont été choisis de manière aléatoire. La personne répondant aux questions est le chef de ménage.

Deux types de questions ont été posés aux ménages afin de leur faire révéler leurs CAP :

- "CAP champ" : combien de francs êtes-vous prêts à payer au chantier de Tiogo pour avoir un champ (équivalent au principal champ du répondant)⁴ dans la forêt ?
- "CAP entretien" : combien de francs donneriez-vous de manière volontaire au chantier de Tiogo pour participer à l'entretien la forêt ?

A chacune des questions, l'enquêté donnait un montant mensuel et fixait librement son « prix ». Le CAP pour obtenir un champ ("CAP champ") peut être considéré ici comme une

³ INSD (1996) : Recensement général de la population.

⁴ Il était difficile d'obtenir la mesure exacte de surface d'un champ. En demandant à l'individu de révéler une valeur par rapport à son principal champ, il estime lui-même la surface qu'il souhaite avoir. Les paysans ont généralement plusieurs portions de terres pour cultiver, mais il en existe une qui constitue le "grenier" du ménage.

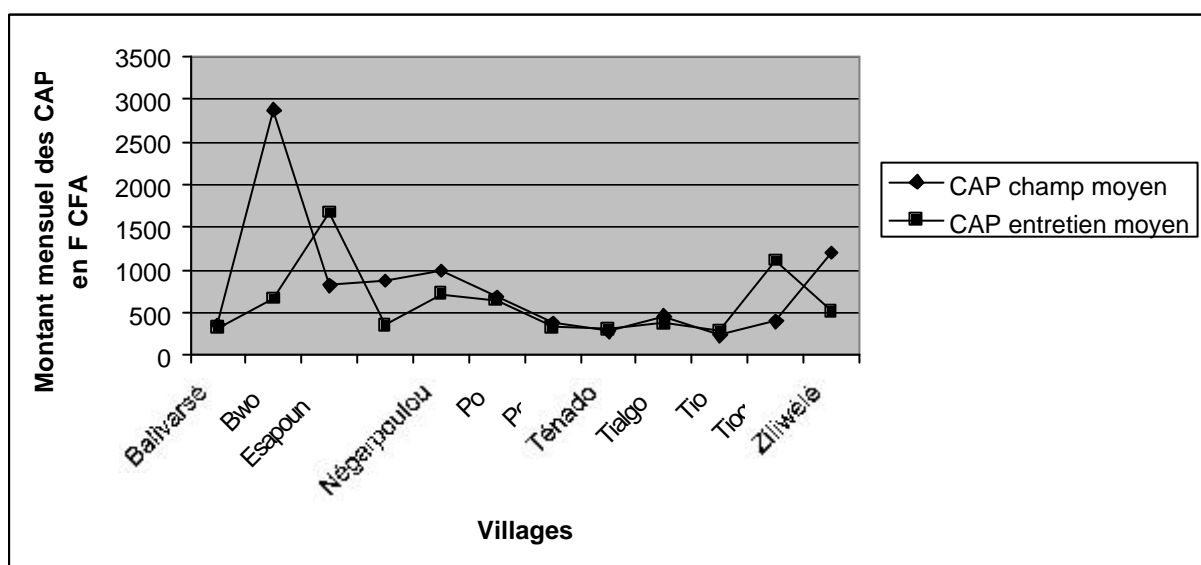
mesure de location de la terre et des arbres qui s'y trouvent. Le CAP pour l'entretien de la forêt ("CAP entretien") correspond à la valeur que l'individu attache aux bénéfices des externalités positives dues à l'existence de la forêt.

2) Les consentements à payer

Nous disposons d'un échantillon de 300 personnes. Parmi celles-ci, 91% ont révélé leur préférence pour acheter un champ et 89% ont répondu à la question de la contribution financière pour l'entretien et la gestion de la forêt. Les réponses positives sont respectivement de 61% et 73% pour chacune des questions.

L'analyse statistique des CAP va permettre d'analyser les CAP moyens par village et pour l'échantillon. Observons maintenant la tendance de chaque CAP au niveau des villages. Pour ce faire, analysons le graphique 1.

Graphique 1 : Tendance des CAP moyens par village



Source : Données d'enquête (février-mars 2001).

Le CAP moyen pour un champ varie entre 200 et 1250 F CFA⁵, sauf pour le village de Bwo où cette moyenne atteint presque 3000 F CFA. Il faut noter que les récoltes étaient mauvaises en 2000, suite à une faible pluviométrie. Or l'agriculture est la principale activité des paysans et une source importante de leurs revenus ; elle est par ailleurs extensive et les sols deviennent de plus en plus pauvres avec l'érosion éolienne et aquatique. C'est ce qui expliquerait cette demande de terres forestières.

La valeur du CAP entretien est assez différente d'un village à un autre. Elle est de 1670 F CFA pour le village de Esapoun (valeur maximale par village). Ce CAP pour l'entretien est également élevé pour le village de Tiago (>1000 F CFA). Les autres valeurs

⁵ Ce qui équivaut à une valeur comprise entre (0,30 et 1,91 euros).

sont comprises soit, entre 0 et 500 F CFA, soit entre 500 et 1000 F CFA. Le CAP moyen mensuel pour un champ et le CAP entretien de la forêt sont respectivement de 620 et 487 F CFA. L'idée d'un CAP mensuel est de faciliter la révélation de la valeur. Pour le champ, on pourrait parler d'une location de la terre et des arbres avec les produits forestiers non-ligneux. Une forêt a également besoin d'être entretenue, de manière régulière. C'est la raison pour laquelle il faut solliciter une contribution financière régulière aux ménages, car ils pourront, en permanence, profiter des biens et services offerts par la ressource.

3) Les valeurs de la forêt à partir des CAP

Pour calculer le bénéfice total associé à l'offre de la forêt, il faut multiplier le CAP moyen par le nombre total de ménages de la zone. Le nombre d'habitants est estimé à 33 915 personnes et le nombre moyen de personnes dans un ménage en milieu rural est de 8⁶. On estime alors pour l'ensemble des 12 villages, environ 4 239 ménages susceptibles de donner un CAP positif ou nul. A partir de là, la "valeur" de la forêt peut être estimée soit à 31 538 160 F CFA avec le "CAP champ" moyen, soit à 24 772 716 F CFA avec le "CAP entretien" moyen de la forêt.

La valeur de la forêt en termes d'utilisation pour des champs est supérieure à celle des autres usages possibles. On remarque une différence 7 millions de F CFA environ. L'agriculture est la principale activité en milieu rural ; la valeur accordée à la terre pour les activités champêtres est plus importante. L'individu qui cultive ses champs garde toute la production. En revanche, pour ce qui concerne les biens et services de la forêt, une rivalité existe dans leurs utilisations.

Une autre manière de calculer la valeur de la forêt est celle faite par le chantier de Tiogo. Elle fait une estimation selon la capacité de production en produit ligneux, le bois de chauffe principalement.

La valeur annuelle de la forêt serait alors le nombre de stères⁷ vendu par an multiplié par le prix officiel du stère de bois. Ce prix est passé de 1610 à 2200 F CFA en mai 1998. Pour 1999, 2000 et 2001, la valeur est estimée avec ce nouveau prix. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

⁶ INSD (1996), Recensement général de la population, Ouagadougou.

⁷ Un stère de bois représente le volume de bois coupé en un mètre sur une longueur et une hauteur de un mètre (un mètre cube).

Tableau 1: Estimation annuelle de la valeur de la forêt à partir du nombre de stères de bois

Année	Quantités de stères	Valeurs annuelles en FCFA
1995	7 748	12 474 280
1996	7 834	12 612 740
1997	9 276	14 934 360
1998	10 536	16 962 960
1999	11 397	25 073 400
2000	11 256	24 763 200
2001	8 801	19 362 200
Total	66 848	126 183 140

Source : Chantier de Tiogo

Au regard de ce tableau, on a en moyenne (moyenne arithmétique sur 7 ans) une valeur de la forêt estimée à 18 millions F CFA par an. Cette valeur est en dessous de celles évaluées avec les deux CAP moyens : 31,5 millions pour le "CAP champ" et environ 24,8 millions de F CFA pour le "CAP entretien". Il faut noter que la valeur de la forêt selon le calcul du chantier de Tiogo, ne prend en compte, ni les produits non-ligneux, ni les autres valeurs socioculturelles de la forêt, contrairement à notre étude qui cherche à être plus complète. La plus grande valeur, parmi les trois estimations, est celle de la forêt si elle est transformée en champs ; elle indique que les besoins fondamentaux des ménages sont liés en premier lieu à la production agricole.

Compaoré (1997) montre que pour la forêt classée de Ziga au Burkina Faso, le bénéfice associé à l'offre de la ressource est de 3 434 868,14 FCFA par an, avec un CAP moyen de 1500 F CFA par an et par répondant. Ces valeurs sont en dessous de celles de notre étude. En effet, l'échantillon utilisé par cet auteur ne concerne qu'une centaine d'individus pour deux villages, à la différence de notre recherche qui part des CAP révélés par les chefs de ménages de tous les villages susceptibles d'être concernés par la forêt étudiée.

La valeur de la forêt en termes de production de bois (Chantier de Tiogo) et celle livrée ici par les CAP des chefs de ménage ne sont pas incompatibles, elles sont plutôt complémentaires et permettent d'estimer la valeur d'usage total de la forêt de Tiogo.

Le chantier de Tiogo donne une bonne estimation de la valeur de la forêt mais uniquement par rapport à son bois puisque cette structure contrôle et organise la coupe et la commercialisation de ce produit. Il s'agit donc de la valeur productive de la forêt. Par ailleurs, l'individu qui accepte de participer financièrement à l'entretien de la forêt révèle ses préférences pour les multiples usages qu'il peut faire de la ressource (sacrifices, recherche de produits non-ligneux, fourrage pour les animaux, autoconsommation des produits ligneux, activités récréatives...). On a donc ici une estimation de toutes les autres valeurs d'usage réel de la forêt, à savoir de la valeur de consommation directe, de la valeur de l'utilisation indirecte et de la valeur récréative de la forêt.

Ainsi, la valeur d'usage réel total de la forêt de Tiogo, peut être obtenue en additionnant ces deux valeurs, et elle peut être estimée à environ 42,8 millions de F CFA par an. Elle comprend la valeur en bois obtenue par le chantier de Tiogo et les autres valeurs d'usages réels des ménages obtenues à partir du "CAP entretien" révélé par eux.

Si on fait l'hypothèse que la transformation de la forêt en champs est un usage potentiel de la ressource, puisque l'Etat ou la collectivité locale pourrait prendre cette option en termes d'agriculture, on peut considérer que le CAP moyen pour un champ révèle en fait une valeur d'usage potentiel de la forêt estimée à 31,5 millions de F CFA.

Ainsi, les valeurs d'usage de la forêt classée de Tiogo se décomposent donc en valeurs d'usage réel et en valeur d'usage potentiel (42,8 et 31,5 millions de F CFA). Cette estimation est un minimum puisque la valeur d'usage potentiel est sous-estimée.

La question qui se pose maintenant est celle de connaître les déterminants des consentements à payer des chefs de ménage. L'analyse économétrique des données qui constitue la troisième partie de ce texte, pourra apporter une réponse à ces questions et permettra de mettre en exergue les mobiles du comportement de chaque individu dans les deux cas de figure de l'évaluation de la forêt.

III Les déterminants des CAP : analyse économétrique

Deux consentements à payer ont été révélés : un CAP pour avoir un champ dans la forêt ("CAP champ") et un CAP pour l'entretien et la gestion de la forêt ("CAP entretien"). Comme l'a fait Mekonnen (2000), les non-réponses ne sont pas prises en compte ici. En effet, pour lui, sur un échantillon de 480 ménages, 11% (soit 55) sont considérés par cet auteur comme des réponses invalides. L'interprétation de ces non-réponses est difficile : l'individu ne veut simplement pas révéler sa préférence ou n'arrive pas à l'évaluer, il veut peut-être aussi protester en ne donnant pas de réponse. Dans tous les cas, on ne peut pas donner une valeur exacte à ces non-réponses. Il faut donc les exclure de l'analyse pour ne pas biaiser les résultats. Seules les réponses positives ou égales à zéro sont retenues ; les réponses égales à zéro sont considérées comme des valeurs de 0 F CFA.

Ainsi 270 personnes (89% de l'échantillon) ont répondu aux deux questions sur leur CAP avec 107 et 73 réponses nulles pour respectivement un CAP champ et un CAP entretien.

Nous posons que :

$$CAP_i = F(X_i, Z_i)$$

avec

$$CAP_i^* = a_0 + a_1 X_{1i} + \dots + a_k X_{ki} + b_1 Z_{1i} + \dots + b_k Z_{ki} + e_i$$

CAP_i^* est la variable dépendante représentant le CAP de l'individu, avec

X_i les caractéristiques socio-économiques de l'individu i ;

Z_i d'autres variables explicatives du CAP ;

a_i, b_i sont les paramètres à estimer ;

e_i les erreurs de spécification du modèle et de mesure des variables susmentionnées.

Une transformation log des valeurs permet de "débiaiser" la moyenne de façon à ce que la distribution des erreurs se rapproche d'une distribution normale (Desaigues et Point, 1993). Après cette transformation, l'équation à estimer devient :

$$\ln(CAP_i^* + 1) = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_1 X_{1i} + \dots + \mathbf{a}_k X_{ki} + \mathbf{b}_1 Z_{1i} + \dots + \mathbf{b}_k Z_{ki} + e_i$$

ou encore

$$\ln(CAP_{ij}^* + 1) = \mathbf{a}_0 + \mathbf{a}_{1j} X_{1j} + \dots + \mathbf{a}_{kj} X_{kj} + \mathbf{b}_{1j} Z_{1j} + \dots + \mathbf{b}_{kj} Z_{kj} + e_{ij}$$

si on tient compte de l'effet village avec $i=1\dots n$ et $j=1\dots k$

Elle permet, par exemple, de conserver la spécification en tobit sans perdre davantage d'observations.

Dans les réponses au consentement à payer, il y a des réponses nulles. Ces zéros sont considérés comme de vrais valeurs (vrais zéros) pour le consentement pour un champ et dans ce cas on peut faire une régression par les moindres carrés ordinaires (MCO). Ces valeurs nulles correspondent à une absence de variation de la fonction d'utilité de l'individu. C'est une solution conservatrice selon Bonnieux et Desaignes (1998) et qui est recommandée par Mitchell et Carson (1989)⁸.

En revanche, les valeurs nulles du CAP pour l'entretien de la forêt montrent un refus de participer à l'effort de renouvellement de la ressource. Ces zéros peuvent traduire un comportement de passager clandestin. Ce que l'on veut expliquer ce sont les valeurs positives. Quelles sont les variables explicatives des CAP positifs. De ce fait, on peut censurer les valeurs nulles. Dans notre cas, elles seront censurées à zéros et pour cela on utilise le modèle tobit (Maddala, 1983). Il permet donc d'apporter une réponse au biais lié à la censure, et de traiter aisément les réponses égales à zéro.

Les deux CAP sont bien distincts si bien que les variables explicatives peuvent être différentes. Les résultats des estimations sont donnés les tableau 2 et 3

⁸ Nous garderons également ces zéros pour le calcul du CAP moyen.

**Tableau 2 : Estimation du consentement à payer pour avoir un champ supplémentaire pris
dans la forêt de Tiogo
(Modèle semi-log)**

Variables	MCO		MCO effets fixes villages		Modèle tobit		Tobit effets fixes villages	
	coefficients	t statistique	coefficients	t statistiques	coefficients	t statistiques	coefficients	t statistiques
<i><u>Caractéristiques du ménage</u></i>								
Revenu total	-3.21 ^e -06	-2.43**	-2.65 ^e -06	-1.83*	-6.08 ^e -06	-2.48**	-1.95 ^e -06	-1.44
Activité secondaire (maraîcher)	0.19	0.50	0.21	0.56	0.34	0.59	0.15	0.45
Polygame	0.51	1.41	0.39	1.08	0.70	1.24	0.27	0.86
Participation à une tontine	1.25	2.56**	0.93	1.98*	2.17	3.14***	0.43	1.09
Nombre de champs	-0.43	-1.12	-0.37	-1.17	-0.67	-1.35	-0.37	-1.30
Type de propriété du champ	0.29	-0.66	-0.38	-0.80	-0.41	-0.58	-0.18	-0.45
Commercialisation des PNL	-1.33	-2.86***	-1.35	-3.09***	-2.21	-3.08***	-1.24	-3.07***
Participation à l'entretien de la forêt	-0.99	-2.50**	-0.94	-2.40**	-1.42	-2.36**	-0.72	-2.15**
Nombre de repas par jour	0.78	2.79***	0.70	2.57***	1.27	3.12***	0.73	3.24***
<i><u>Autres caractéristiques</u></i>								
Sécheresse sur le sorgho	-1.81	-3.47***	-1.87	-3.67***	-3.81	-4.27***	-1.69	-3.46***
Distance entre l'habitation et la forêt en Km	0.04	0.68	0.05	0.62	0.08	0.94	0.02	0.30
Carré de la distance	-6.00 ^e -4	-0.41	-0.001	-0.61	-0.001	-0.71	-0.0004	-0.31
Constante	4.45	5.57***	4.46	4.30***	3.44	2.58**	0.45	2.73***
Nombre d'observations	275		275		275		275	
R²	0.28		0.27 (within)					
Prob>F	0.00***		0.00***					
Prob>chi2					0.00***		0.00***	
Log likelihood					-552.88		-413.52	
Nombre d'observations censurées					107		122	

Sources : calculs de l'auteur à partir des données d'enquêtes (février-mars 2001)

*** variables significatives à 1% ; ** variables significatives à 5% ; * variables significatives à 10%

1 Explication du CAP pour obtenir un champ

Le tableau 2 montre quatre types de régressions : des MCO simples, des MCO avec effets fixes villages, un tobit simple et un tobit avec effets fixes villages, et plusieurs variables sont significatives.

Le revenu monétaire total du chef de ménage est négativement significatif dans les régressions sur le CAP pour un champ (à 15% pour le tobit à effets fixes villages). On s'attendait plutôt à un signe positif ; cela peut se justifier par le fait que les paysans affectent ce revenu à d'autres dépenses plus importantes comme celles de matériels agricoles (charrue, charrette par exemple) ou d'engrais. Avoir un âne et une charrue permet d'augmenter la production agricole. Le chef de ménage peut aussi consacrer une partie de son revenu pour des travailleurs temporaires pendant l'hivernage. Ou tout simplement, les plus riches possèdent beaucoup de terres et sont donc moins rationnés.

En revanche, les ménages qui participent à une tontine seraient prêts à acheter un champ. Cette variable est positivement significative dans toutes les régressions, sauf pour le tobit avec effets fixes. Cette forme d'épargne permettrait donc aux chefs de ménage de pouvoir envisager l'achat de terres cultivables si cela est possible. L'accès au crédit par une institution formelle est inexistant dans la zone de Tiogo. Cette contrainte de crédit réduit la possibilité des agriculteurs de se financer individuellement pour l'achat d'intrants agricoles. La tontine est donc la structure informelle d'épargne et de crédit entre un groupe d'individus.

Le nombre de repas cuisinés dans la famille influence positivement le CAP pour un champ ; plus on cuisine dans la journée, plus on aura besoin de nouveaux champs pour accroître la production céréalière. Par exemple une baisse de production de mil ou de sorgho peut limiter le nombre de repas par jour dans le ménage. En effet, le fait de préparer le repas plusieurs fois est souvent un signe extérieur montrant que le ménage possède beaucoup de céréales et par conséquent un ménage "riche". Par exemple, durant la période de soudure, on cuisine généralement une seule fois dans la journée, et même dans certains cas, il n'y a aucun repas préparé. Pouvoir faire face à cette contrainte de cuisiner régulièrement exige une disponibilité de céréales et donc de grands champs (dans notre contexte). La moyenne de l'échantillon est de 1,33 repas par jour et par famille.

En revanche, la commercialisation des produits non ligneux (PNL), ainsi que la sécheresse sur la production céréalière, le sorgho notamment, diminuent le "CAP champ". La vente de produits non ligneux est source de revenus pour les ménages, et ces produits constituent un apport alimentaire important pour la famille. Une partie de la forêt transformée en champ signifie également une diminution de la cueillette de ces produits ou une "privatisation" de ceux-ci. Les paysans dans leurs champs ne détruisent pas les arbres fruitiers sauvages et les arbustes utilisés pour les soins traditionnels ; dans un champ, tous ces arbres appartiennent *de facto* au propriétaire.

Les pluies sont de moins en moins abondantes, ce qui affecte la production céréalière. A quoi bon avoir un nouveau champ, si la pluie est aléatoire ? Au Burkina Faso, la production céréalière est fortement corrélée avec la saison pluvieuse. Cette dépendance vis-à-vis de la nature peut freiner le besoin d'avoir d'autres parcelles de culture.

Une autre variable significative qui va freiner l'envie d'un champ dans la forêt est la participation de l'individu à l'entretien de la forêt. Ces personnes ont quand même le souci de préserver la ressource, d'où leur participation à des travaux d'entretien dans celle-ci. Et avoir une partie de la forêt comme champs, c'est diminuer ce potentiel naturel existant. Maintenir la forêt, c'est préserver un patrimoine naturel, culturel et religieux, c'est sauvegarder son environnement écologique.

Le besoin d'un nouveau champ se justifie par le fait que les terres sont de plus en plus sollicitées, réduisant le temps des jachères. Par conséquent celles-ci sont moins fertiles et leurs rendements sont faibles. Aussi, avoir de nouvelles parcelles proches de la forêt signifie-t-il pour l'individu, *ceteris paribus*, une augmentation de sa production céréalière.

D'une manière générale, les mêmes variables expliquent significativement avec les mêmes signes le "CAP champ" dans les quatre types de régression. Les coefficients ne sont pas si différents les uns des autres. L'hétérogénéité entre villages explique la différence de certains résultats.

2. Explication du CAP pour l'entretien de la forêt

Le tableau 3 donne les variables explicatives du CAP pour l'entretien de la forêt :

**Tableau 3 : Estimation du consentement à payer pour l'entretien et la gestion
de la forêt de Tiogo
(Modèle semi-log)**

Variables	Modèle tobit		Tobit, effets fixes villages	
	coefficients	t statistiques	coefficients	t statistiques
<i>Caractéristiques du ménage</i>				
Revenu total	-5.53 ^e -06	-3.46***	-2.99 ^e -06	-3.31***
% du revenu forestier	0.05	3.36***	0.03	3.67***
Age du chef de ménage	-0.01	-0.84	-0.01	-1.76*
Activité secondaire	0.64	1.52	0.31	1.34
Polygame	0.33	0.76	0.30	1.26
Participation à une tontine	0.90	1.70*	0.44	1.51
Nombre d'enfants	-0.07	-1.05	-0.04	-1.09
<i>Autres caractéristiques</i>				
Sécheresse sur le sorgho	-3.62	-6.88***	-1.58	-5.32***
Distance à la forêt	-0.07	-2.67***	-0.02	-0.94
DAPF ⁹	-3.92e-04	-0.95	-5.03 ^e -04	-2.32**
Constante	5.17	5.28	0.67	6.12
Nombre d'observations	267		267	
Prob>chi2	0.00***		0.00***	
Log likelihood	-567.02		-378.53	
Nombre d'observations censurées	70		102	

Sources : calculs de l'auteur à partir des données d'enquête (février-mars 2001)

*** variables significatives à 1% ; ** variables significatives à 5% ; * variables significatives à 10%

⁹ Dépenses de transport que l'individu est prêt à consentir pour se rendre dans la forêt (dépenses potentielles).

Parmi les variables expliquant le CAP pour l'entretien et la gestion de la forêt, on retrouve encore le revenu monétaire qui est négativement significative. Le chef de ménage vend des céréales ou du bétail pour un but précis. Par exemple, il consacrera une partie de ce revenu pour les dépenses de funérailles. Dans bien des cas, il doit acheter du mil ou du sorgho afin de ne pas compromettre ses réserves pour sa consommation familiale. Ce résultat confirme le fait que les ménages moins riches sont prêts à payer pour entretenir la forêt. Cette forêt est pour eux une chance d'augmenter leurs revenus monétaires par la vente des produits comme le bois.

En revanche, le pourcentage du revenu du ménage provenant de la forêt a un effet significativement positif. Plus les gains provenant de la forêt sont élevés, plus l'individu va payer pour l'entretien de la forêt. Ce résultat montre bien que ceux dont les revenus proviennent plus de la forêt sont ceux qui seront les premiers à payer pour le maintien de la ressource. L'individu paiera du fait qu'il peut profiter en retour des retombées dues à l'existence de la ressource.

L'âge n'est pas significatif en tobit simple, mais devient négativement significatif dans la régression tobit à effets fixes villages. Plus on est âgé, plus on perd son dynamisme, moins on gagne d'argent, ou plus on a de charges. Ainsi, les revenus provenant de la forêt vont probablement diminuer avec l'augmentation de l'âge de l'individu. La participation à une tontine (au seuil de 15% avec effets fixes) et l'activité secondaire (au seuil de 15% uniquement en tobit simple) sont positivement significatives. L'importance des cultures maraîchères est encore mise en exergue ici en termes de revenus pour les ménages ruraux dans la zone de Tiogo. L'individu qui épargne peut dégager un montant pour l'entretien de la forêt. Cet entretien peut alors s'analyser comme un investissement, dans la mesure où il pourra profiter des biens et services de la ressource.

La sécheresse sur la production du sorgho affecte négativement le CAP pour l'entretien de la forêt. Etant donné que les céréales constituent la base des produits alimentaires, le chef de ménage doit en acheter pour sa famille si sa production n'a pas été bonne. Compte tenu de cette situation, il payera moins pour l'entretien et la gestion de la forêt. La distance d'habitation à la forêt est également négativement significative. Plus on habite loin de la forêt, moins on acceptera de donner une somme quelconque d'argent pour son entretien. On peut dire que les personnes proches de la forêt bénéficiant plus des externalités positives dues à l'existence de la forêt, sont les premières concernées pour son entretien et sa pérennité pour bénéficier des biens et services offerts, ce qui explique le signe négatif des dépenses potentielles pour se rendre dans la forêt. En effet, plus elles auront tendance à augmenter, moins l'individu se rendra dans la forêt, et moins il voudra participer financièrement à son entretien.

D'une manière générale, le CAP dépend non seulement des caractéristiques socio-économiques de l'individu, mais encore d'autres facteurs externes aux ménages comme la pluviométrie. On peut donc dire que des chocs extérieurs peuvent influencer négativement le CAP. Si les ménages les plus proches de la forêt sont prêts à payer, c'est sûrement dû au fait que celle-ci est pourvoyeuse d'aliments et de revenus, d'où la nécessité de la préserver.

Conclusion

Dans ce papier, nous avons montré qu'il est possible de compter sur la disponibilité des premiers usagers de la forêt pour améliorer ou renforcer le plan actuel de mise en valeur de la forêt et satisfaire ainsi en quantité et en qualité les besoins des populations rurales.

L'analyse économétrique des déterminants des CAP montre que les ménages dont les revenus monétaires sont faibles ont besoin de la forêt pour compléter leurs revenus. La forêt est donc une opportunité pour les ménages ruraux d'accroître leur richesse. Cette possibilité d'obtenir des revenus substantiels grâce à la ressource va décroître avec l'âge, du fait que les activités agricoles ou de coupe de bois, par exemple, nécessitent des forces. Des événements comme la sécheresse ont un impact négatif sur le consentement à payer. En revanche, le nombre de ramassages de bois en saison sèche, tout comme l'usage de vélo pour se rendre dans la forêt, ont un impact positif sur le consentement à payer.

Le caractère renouvelable des ressources forestières est une opportunité pour les pérenniser. Le fait que les individus veuillent payer pour entretenir la forêt témoigne de l'intérêt de la ressource dans leur vécu quotidien. Les personnes proches de la forêt, bénéficiant plus directement de ses biens et services, sont celles qui vont contribuer davantage pour son entretien. Il en est de même pour les individus dont la part du revenu forestier n'est pas négligeable. Cependant, la forêt n'est pas uniquement source de biens et de services divers. Elle a une fonction religieuse et spirituelle qui est très importante pour les populations. On peut donc penser qu'une politique de participation des villageois dans l'entretien de la forêt serait envisageable, pas simplement en mettant des structures comme les GGF, mais en leur proposant de mettre en place une forme de coopération que les différents villages pourraient déterminer avec la structure de gestion actuelle.

Le calcul d'un CAP moyen peut avoir un intérêt en termes de mise en place d'une politique pour solliciter la contribution des ménages à l'effort de maintien de la forêt qui est un bien public. Le CAP moyen par mois pour l'entretien de la forêt est estimé à environ 500 F CFA. Une mesure possible à mettre en œuvre serait par exemple de demander à tous les ménages riverains de la forêt de Tiogo de payer cette somme mensuelle en contrepartie d'une charrette de bois qu'ils pourraient ramasser une fois par mois. Il y aurait là un avantage comparatif pour eux, comparé à l'ensemble des taxes (750 F CFA) qu'ils doivent payer pour obtenir une charrette de bois mort. Et la forêt serait de plus, mieux entretenue. En revanche, la taxe actuelle pourrait être maintenue pour les ménages utilisant du bois à des fins commerciales (vente au détail, préparation du dolo, cuisson d'aliments pour la vente au marché du village, etc.).

La méthode d'évaluation contingente nous a permis, dans le cas de la forêt de Tiogo, de mettre en exergue les valeurs d'usage réel données par les ménages à travers le CAP pour l'entretien de la forêt, et une valeur d'usage potentiel en termes d'agriculture grâce au CAP pour obtenir un champ. Nous avons ainsi pu estimer une valeur annuelle d'usage total de cette forêt.

Bibliographie

- Abdelmalki L. et P. Mundler (1997), *Economie de l'environnement*, Hachette, Paris.
- Ai C., J.-L. Arcand et F. Ethier (1998), « Inefficacité marshalienne, partage de coûts et modèles contractuels avec marchés manquants : résultats empiriques tunisiens ». *L'Actualité Economique, Revue d'analyse économique*, vol. 74, n°3, pp. 315-341.
- Angel M., M. Glachant et F. Lévêque (1992), "La préservation des espèces : que peuvent dire les économistes ?", *Revue Economie et Statistique*, n° 258-259 OCT-NOV, INSEE.
- Barde J-P (1992), *Economie et Politique de l'Environnement*, PUF, Paris.
- Beaumais, O. et M. Chiroleu-Assouline (2001), *Economie de l'Environnement*, Bréal Editions, Rosny.
- Bonnieux F. et B. Desaignes (1998), *Economie et Politiques de l'Environnement*, Dalloz, Paris.
- Choe K., D. Whittington and D.T Lauria (1995), "Household Demand for Surface Water Quality Improvements in the Philippines: A case Study of Davao City", The Environment Department, World Bank, Washington DC. In Georgiou, S., D. Whittington, D. Pearce and D. Moran (1997), *Economic Values and the Environment in the Developing World*, Edward Elgar, Cheltenham Editor, pp. 88-93.
- Compaoré, L (1997), *Les problèmes de gestion des forêts classées: une analyse des fondements de dégradations des ressources forestières par les populations rurales. Cas de la forêt classée de Ziga*. Mémoire de DEA, Université de Ouagadougou, Ouagadougou.
- Desaignes, B. et P. Point (1993), *Economie du patrimoine naturel : la valorisation des bénéfiques de protection de l'environnement*, Economica, Paris.
- Desaignes, B. et V. Lesgards (1992), « L'évaluation contingente des actifs naturels : un exemple d'application », *Revue d'Economie Politique*, Vol. 102, n°1 pp. 100-121.
- Faucheux, S. et J-F. Noël (1995), *Economie de l'Environnement et des Ressources Naturelles*, Armand Colin, Paris.
- Fletcher, J. J., W. L. Adamowicz, and T. Graham-Tomasi (1990), « The travel cost model of recreation demand: theoretical and empirical issues », *Leisure Sciences*, Vol. 12, pp. 119-147.
- Georgiou, S., D. Whittington, D. Pearce and D. Moran (1997), *Economic Values and the Environment in the Developing World*, Edward Elgar, Cheltenham Editor.
- Hammit, J. K., J. Tan Liu and J. Long Liu (2001), « Contingent valuation of a Taiwanese wetland », *Environment and Development Economics*, Vol. 6, n° 2, pp. 259-268.
- Heltberg, R. (2001), « Determinants and impact of local institutions for common resource management », *Environment and Development Economics*, Vol. 6, n° 2, pp. 183-208.

Köhlin, G. (2001), «Contingent valuation in project planning and evaluation: the case of social forestry in Orissa, India », *Environment and Development Economics*, Vol. 6, n° 2, pp. 237-258.

Kramer, R.A., Sharma, N., Shyamsundar, P. and Munasinghe, M. (1994), "Cost and Compensation Issues in Protecting Tropical Rainforests: Case study of Madagascar", *Environment Department Working Paper*, World Bank, Washington DC. In Georgiou, S., D. Whittington, D. Pearce and D. Moran (1997), *Economic Values and the Environment in the Developing World*, Edward Elgar, Cheltenham Editor, pp. 77-82.

Loi n° 14/96/ADP du 23 mai portant Réorganisation Agraire et Foncière et son décret d'application n° 97-054/PRES/PM/MEF du 06 février 1997, Burkina Faso.

Lynam, J. B., B.M. Campbell and S.J Vermeulen (1994), "Contingent valuation of multipurpose tree resource in the smallholder farming sector, Zimbabwe", *Studies in Environmental Economics and Development* 1994: 8, Environmental Economics Unit, Department of Economics, Göteborg University.

Mäler, K.G (1974), *Environmental Economics*, John Hopkins University Press, Baltimore.

Mekonnen, A. (2000), «Valuation of community forestry in Ethiopia: a contingent valuation study of rural households », *Environment and Development Economics*, Vol. 5, n° 3, pp. 289-308.

Ministère de l'Environnement et de l'Eau (1997), *Loi N° 005/97/ADP portant Code de l'Environnement au Burkina Faso*. Ouagadougou

Ministère de l'Environnement et de l'Eau (1997), *Loi N° 006/97/ADP portant Code Forestier au Burkina Faso*. Ouagadougou.

Mitchell, R.C., and Carson, R.T. (1989), *Using surveys to value public goods*, John Hopkins University Press, Resource for the Future, Baltimore

North, J. H. and Griffin, C. G (1993), "Water Source as a Housing Characteristic: Hedonic Property Valuation and Willingness-to-Pay for Water", *Water Resources Research*, Vol. 29, n°7, pp. 1923-1929. In Georgiou, S., D. Whittington, D. Pearce and D. Moran (1997), *Economic Values and the Environment in the Developing World*, Edward Elgar, Cheltenham Editor, pp. 64-69.

Pearce, D.W., et A Markandya (1989), *L'Evaluation Monétaire des Avantages des Politiques de l'Environnement*, OCDE, Paris.

Picard, P.(1998), *Eléments de Microéconomie : Théorie et Applications*, Montchrestien, Paris.

Shultz, S., J. Pinazzo and M. Cifuentes (1998), «Opportunities and limitations of contingent valuation surveys to determine national park entrance fees: evidence from Costa Rica », *Environment and Development Economics*, Vol. 3, n° 1, pp .131-149.

Shyamsundar, P. and R. Kramer (1996), "Tropical forest protection: An empirical analysis of the costs borne by local people", *Journal of Environmental Economics and Management*, Vol. 31, pp 129-144.

Smith, V. K and Y. Kaoru (1990), « Signals or noise? Explaining the Variation in Recreation Benefit estimates ». *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. pp. 419-433.

Varian, H.R. (1995), *Analyse Microéconomique*, De Boeck, Bruxelles.

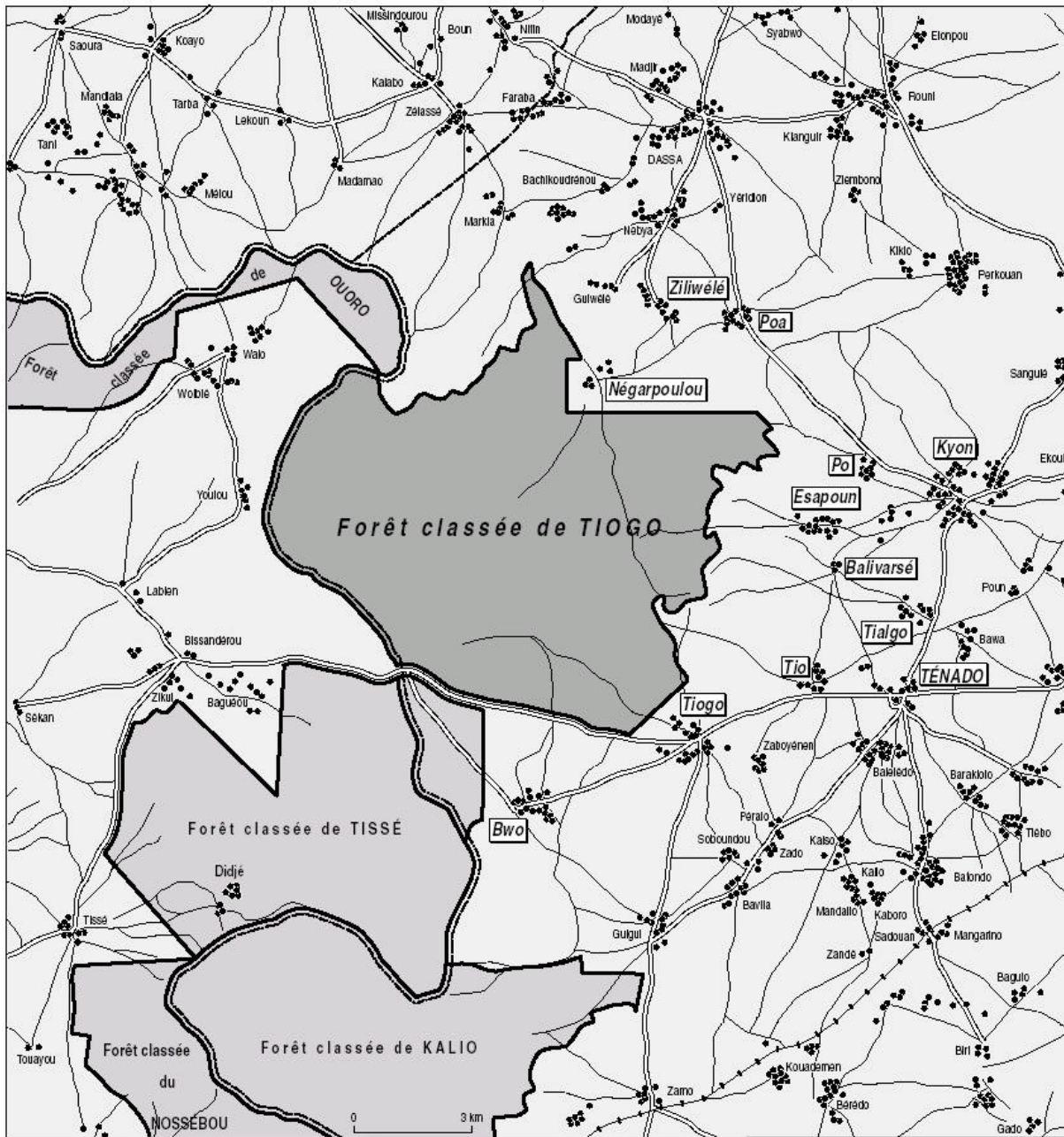
Vivien, F.D (1994), *Economie et Ecologie*, La Découverte, Paris.

Whittington D., J. Briscoe, X. Mu, and W. Barron (1990), "Estimating the willingness to pay for water services in developing countries: a case study of the use of contingent valuation surveys in Southern Haiti", *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 38, pp. 293-311.

Whittington D. (1988), *Guidelines for conducting willingness-to-pay studies for improved water services in developing countries*, WASH Field Report, N° 306, Prepared for the Office of Health, Bureau for Science and Technology, USAID.

Whittington D.(1998), "Administrating contingent valuation surveys in developing countries", *World Development*, Vol. 26: pp 21-30.

Willis, K.G. and G.D. Garrod (1991), "An individual travel cost method of evaluating forest recreation", *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 42, pp. 33-42.



Tiogo villages enquêtés

Situation des villages riverains de la forêt classée de TIOGO

