

La demande de récréation pour un parc naturel. Une application au Bois de Pfynges, Suisse

Andrea BARANZINI et Damien ROCHETTE

Cahier : N° HES-SO/HEG-GE/C--06/1/1--CH

2006

La demande de récréation pour un parc naturel. Une application au Bois de Pfyn-Finges, Suisse

Andrea BARANZINI et Damien ROCHETTE ¹

Cahier de recherche

Juin 2006

¹ Nous tenons à remercier Rolf Wilk et Christophe Clivaz de la Haute Ecole Valaisanne pour leur aide, notamment pour les données de l'enquête; Loa Buchli de l'Office fédéral de la statistique et du Centre for Energy Policy de l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich et Philippe Thalmann de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne pour leurs conseils et suggestions. Ce papier s'inscrit dans le projet «Excursionnisme et Parcs protégés – EXcParc», financé par la la Réserve stratégique de la Haute Ecole Spécialisée de la Suisse Occidentale (HES-SO). Toute erreur éventuelle est naturellement de notre responsabilité.

Résumé

Dans ce papier, grâce à la méthode du coût du trajet, nous avons déterminé la fonction de demande pour les usages récréatifs du Bois de Finges, une des pinèdes la plus vaste de Suisse et d'importance européenne. D'abord, nous avons identifié les variables ayant un impact sur le nombre de visites, tels que le coût de la visite, les caractéristiques socio-économiques traditionnelles des individus et les caractéristiques recherchées lors de la visite (tels que le jour, la période de l'année, la météorologie, etc.). Nos estimations montrent en particulier que le coût de la visite possède une influence négative sur le nombre de visites, avec une élasticité-prix du nombre de visites d'environ -0.5 . Par contre, comme dans d'autres études similaires, nous trouvons que les variables socio-économiques traditionnelles (telles le revenu, l'âge, le genre, etc.) n'ont pas d'influence significative sur le nombre de visites. À partir de l'estimation de la relation entre le nombre de visites et les facteurs qui le déterminent, nous avons ensuite calculé la fonction de demande proprement dite, de laquelle nous avons pu mesurer les bénéfices monétaires des usages récréatifs du Bois de Finges. Ces bénéfices se situent entre environ CHF 1'100 et 1'500 par personne et par année. Ces résultats sont du même ordre de grandeur des études appliquant la méthode du coût du trajet pour les forêts en Suisse. Ces estimations peuvent être utiles pour avoir un ordre de grandeur des bénéfices monétaires minimaux découlant de l'usage récréatif du Bois de Finges. Cependant, comme toute autre forêt, le Bois de Finges offre toute une série d'autres services qui possèdent aussi une valeur économique, mais qui n'ont pas été considérés dans cette étude.

Mots-clés

Demande usages récréatifs, méthode du coût du trajet, évaluation bénéfices environnementaux, forêts et tourisme.

Summary

In this paper we assess the recreation demand for the *Bois de Finges*, one of the largest pine forest in Switzerland and of European importance. In order to quantify the recreational benefits, we have applied the travel cost method. The data were collected through an on-site survey during 2004. Firstly, we have identified the variables having an impact on the number of visits, such as the cost of the visit, the socio-economic characteristics of the visitors and the characteristics researched by the visitors. Our estimations show in particular that the cost of the visit has a negative influence on the number of visits, with a price-elasticity of about -0.5 . Moreover, as in other studies, we find that the traditional socio-economic characteristics (such as income, age, gender) do not have a statistically significant impact on the number of visits. From the estimation of the relationship between the number of visits and its determinants, we calculated the demand function, from which we infer the monetary benefits of the recreation uses of Bois de Finges. For the average individual in the sample, this benefit is between about CHF 1'100 and CHF 1500 per year. Those results could be useful to have an order of magnitude on the minimum monetary benefits from the recreational use of *Bois de Finges*. However, as any other forest, the *Bois de Finges* offers many other services which also possess an economic value, but which have not been considered in this paper.

Keywords

Recreation demand, travel cost method, valuation of environmental benefits, forest and tourism.

1. Introduction et contexte

Le lien étroit entre le développement économique et la protection de la nature occupe une place croissante dans les problématiques d'aménagement territorial. Si les conflits d'intérêt entre les milieux économiques et ceux de la protection de l'environnement sont récurrents, la valorisation des espaces naturels est un enjeu global dans lequel la coopération de tous les acteurs concernés est cruciale.

Les espaces naturels remplissent une multitude de fonctions économiques, écologiques et sociales. Parmi elles, le rôle joué par les espaces naturels en tant que lieux de détente, de loisir et de découverte a gagné en importance au cours des dernières décennies.

En Suisse, de nombreuses collectivités périphériques sont aujourd'hui confrontées à une érosion de leur économie et entendent développer leur attractivité, notamment à travers la mise en valeur de leurs espaces naturels et le développement d'un tourisme proche de la nature. Dans ce contexte, la Confédération, le Canton du Valais et les collectivités locales financent par exemple une association multipartite visant à valoriser le Bois de Pfyng-Finges.

Le Bois de Pfyng-Finges est une zone alluviale et une pinède d'environ 1000 hectares – la plus vaste de Suisse – d'importance européenne. Ses prairies fleuries, ses steppes et son Rhône sauvage offrent aux visiteurs un espace diversifié de vie et de découverte. Dans la perspective d'un développement durable, les partenaires de Pfyng-Finges ont l'ambition d'y créer un parc naturel régional, privilégiant le tourisme doux (cf. <http://www.pfyng-finges.ch>).

Avec la réalisation des projets de l'autoroute A9, de la nouvelle route cantonale T9 et du nouveau tunnel CFF entre Salgesch et Loèche, le périmètre de Pfyng-Finges est concerné par d'importants chantiers. Ce projet global de voies de communication, exerçant une pression non négligeable sur le patrimoine naturel, est toutefois accompagné de mesures de compensation telles que la revitalisation d'espaces naturels ou l'agrandissement d'étangs².

Cette situation met en lumière le lien étroit entre, d'une part, les bénéfices économiques découlant des diverses fonctions du Bois de Finges (attractivité touristique, fonctions écologiques etc.), qui constituent un service sur le plan économique, et d'autre part les coûts engendrés par la préservation de l'espace naturel. Dans ce contexte, l'évaluation monétaire des services récréatifs rendus par l'espace naturel de Pfyng-Finges peut représenter une approche intéressante pour la planification des investissements et les mesures de compensation.

Ce papier utilise la méthode du coût du trajet pour évaluer les bénéfices économiques des usages récréatifs du Bois de Finges. Dans la section 2, nous discutons brièvement l'approche économique à l'évaluation de l'environnement et la méthode que nous appliquons. La section 3 présente le modèle empirique et les données utilisées, tandis que la section 4 discute les résultats obtenus. La section 5 contient nos conclusions.

2. Évaluation économique de l'environnement et méthode du coût du trajet

Il existe désormais une vaste littérature traitant de l'évaluation monétaire de l'environnement. Nous rappelons que l'évaluation économique de l'environnement repose sur les préférences des individus, qu'ils traduisent en disponibilité à payer (pour une discussion plus détaillée, voir par exemple Baranzini et Matoussi, 1998). La valeur économique totale de l'environnement est composée des valeurs d'usage et de non-usage. Les valeurs d'usage découlent de l'utilisation directe d'une certaine ressource naturelle (comme par exemple le bois d'une forêt ou son usage récréatif) ou indirecte, à travers les fonctions écologiques (comme par exemple la fonction hydrologique d'une forêt). Une valeur d'usage particulière est celle qui provient du désir de pouvoir profiter d'une certaine ressource naturelle dans le futur: c'est ce qu'on appelle la valeur d'option. Les valeurs non liées à l'usage découlent du fait que les individus peuvent attribuer une valeur aux éléments naturels, même s'ils n'en font aucun usage présent ou futur. Dans ce cas, nous avons la valeur d'existence, qui découle du simple plaisir de savoir qu'une ressource naturelle existe, sans se soucier si elle sera utilisée ou non. La valeur patrimoniale est du même ordre d'idées, mais elle est d'avantage liée à la transmission d'un patrimoine à ses descendants.

² Pour le détail des mesures de compensation, consulter : <http://www.a9-vs.ch/pages/umwelt.html>

La théorie économique a développé plusieurs méthodes d'évaluation de l'environnement, que l'on peut classer en deux grandes familles : les approches directes et indirectes. Les approches directes sont liées à une mesure monétaire des préférences des individus à partir de l'observation des comportements sur des marchés réels ou hypothétiques. La méthode la plus connue basée sur des marchés hypothétiques c'est la méthode d'évaluation contingente (MEC). La MEC consiste à construire un marché hypothétique (contingent) d'une dégradation ou d'une amélioration de la qualité environnementale et, à travers une enquête, on demande directement aux individus leur consentement à payer pour recevoir un avantage environnemental. Les études existantes en Suisse dans le domaine des forêts se réfèrent surtout à cette méthode (voir Baur et al. 2003 ; Bernasconi et al. 2002 ; Schelbert et al. 1998 ; Zimmermann 1999). Les avantages principaux de cette approche sont notamment sa grande flexibilité et la possibilité d'évaluer la valeur économique totale de l'environnement. Le grand désavantage étant bien évidemment que cette méthode, par définition, se réfère à des comportements des individus qui sont hypothétiques.

C'est entre autres pour cette raison fondamentale que, notamment lorsqu'on se limite à l'évaluation de la valeur d'usage de l'environnement, on utilise plutôt des techniques économiques qui s'appuient sur l'observation des comportements des individus sur des marchés réels.

Dans ce papier, nous allons nous concentrer uniquement sur les usages récréatifs du Bois de Finges et ferons donc appel aux méthodes qui sont particulièrement adaptées à l'évaluation de ce service environnemental. En fait, les études économiques sur l'usage récréatif de l'environnement sont relativement nombreuses, notamment aux Etats-Unis (voir par exemple Bockstael, Mc Connel et Strand, 1991 ; Kling et Crooker, 1999). En effet, il y a une longue tradition dans la littérature qui applique les outils de la micro-économie, en particulier l'analyse de la demande, dans le contexte des usages récréatifs de l'environnement. Cet intérêt est motivé notamment par les nombreuses utilisations possibles des informations résultant de ces analyses. Par exemple, la détermination de la demande en excursion permet d'obtenir des informations telles que la composition des excursionnistes ; la durée et la quantité d'excursions ; les facteurs importants qui déterminent le nombre de visites ; et la valeur économique que les excursionnistes attribuent à l'usage récréatif d'un site donné. Ces informations sont extrêmement utiles et peuvent non seulement contribuer à la planification des investissements nécessaires (notamment ceux qui seront les plus appréciés par les utilisateurs) et fournir une base empirique pour un nouveau concept de marketing touristique, mais également donner plus en général un fondement à des campagnes de sensibilisation de la population pour le respect de la nature.

La méthode qui paraît la mieux adaptée pour déterminer la valeur des usages récréatifs est la méthode dite "du coût du trajet" (MCT). La MCT est issue d'une tradition très ancienne, qui remonte à une lettre de Harold Hotelling au service des parcs des Etats-Unis en 1947. Les raffinements de cette méthode se trouvent dans le fameux ouvrage de Clawson et Knetsch (1966), *The Economics of Outdoor Recreation*. Depuis lors, il y a eu une multitude d'études qui ont analysé la demande récréative pour évaluer la valeur des parcs, des lacs, des rivières et plus en général de tout espace public qui est principalement utilisé pour des usages récréatifs (pour un survey récent, voir Hanley, Shaw et Wright, 2003). En Suisse, il y existe quelques études basées sur la MCT évaluant la demande pour les usages récréatifs de la nature (par exemple cf. Cento et Maggi, 1999 ; Buchli, Filippini et Banfi, 2003). Cependant, à notre connaissance, dans le domaine des forêts en Suisse il y a relativement peu d'études qui utilisent la méthode du coût du trajet (voir Ott et Baur, 2005 ; Nielsen, 1991).

De manière générale, la MCT a été particulièrement appliquée aux problématiques de changement dans les coûts d'accès à un site (e.g. prix d'entrée) ; à l'élimination d'un site récréatif existant ; à la création d'un nouveau site/parc naturel protégé ; au changement de la qualité environnementale d'un lieu (par exemple suite à des pollutions) ; au changement dans les infrastructures d'un site.

L'idée de base de la MCT est relativement simple. Elle part de la constatation que les individus sont disposés à supporter des coûts pour visiter un parc, une région, ou un site donné. Par conséquent, les dépenses liées à la visite d'un site récréatif devraient correspondre au minimum aux bénéfices que les individus en retirent. Les dépenses peuvent ainsi être interprétées comme le prix d'accès au site. Le consentement à payer des individus – et donc la mesure monétaire des bénéfices de la visite – peut alors être estimé sur la base du coût du déplacement, en fonction du nombre de visites. La demande – définie par exemple comme le nombre total de visites ou le taux de fréquentation à un site donné – est rapportée à des variables comme le revenu des individus, leurs caractéristiques socio-économiques et le coût

de la visite. Le coût de la visite comprend des éléments tels que les coûts du déplacement, les coûts du matériel nécessaire pour l'activité, les frais d'hébergement, un éventuel prix d'entrée, et le coût d'opportunité du temps consacré au trajet, voire à la visite elle-même.

Nous tenons ainsi à souligner que la MCT (i) évalue uniquement les usages récréatifs de la forêt et donc pas sa valeur économique totale et (ii) indique la valeur minimale des bénéfices que les individus attachent aux usages récréatifs de la forêt.

3. Le modèle et les données

Nous avons pu obtenir les données nécessaires pour appliquer la MCT dans le contexte d'un projet plus large de la Haute Ecole Valaisanne qui vise à étudier le phénomène de l'excursionnisme dans les parcs protégés en Suisse. Dans le cadre de ce projet, les informations sur les excursionnistes ont été récoltées par des interviews des visiteurs du Bois de Pfyng-Finges. Un des intérêts de la MCT étant de demander relativement peu d'informations supplémentaires par rapport à un questionnaire de satisfaction traditionnel, nous avons pu ajouter des questions sans pour autant changer la structure fondamentale du questionnaire initialement prévu. Les informations qu'il a été possible de récolter se divisent en trois catégories, celles concernant (1) le comportement de l'excursionniste, y compris le nombre de visites; (2) les informations socio-économiques sur l'excursionniste; (3) les caractéristiques recherchées du site et les conditions de la visite. L'enquête a été réalisée à plusieurs points d'entrée de la forêt pendant l'été 2004. Le nombre total de personnes interviewées a été de 216. Cependant, plusieurs personnes ont répondu de manière incomplète et l'échantillon que nous pouvons utiliser s'est ainsi réduit de manière considérable à seulement 61 observations³.

L'idée de base de la MCT est que l'utilisation récréative d'un site dépend de manière décroissante de la distance pour s'y rendre. En d'autres termes, comme pour tout bien ou service, la quantité demandée pour l'usage récréatif du Bois de Finges – dans ce cas le nombre de visites – varie de manière inverse par rapport à son prix, qui dans la MCT correspond au coût de la visite. Dans le cas de l'évaluation des usages récréatifs de l'environnement, le prix est composé des dépenses pour se rendre au site, du coût d'opportunité du temps passé pour s'y rendre (voire éventuellement du coût d'opportunité du temps consacré à la visite elle-même) et des dépenses directes liées avec l'activité en question. Dans notre cas, ce dernier facteur est négligeable étant donné qu'il n'y a pas de prix d'entrée au Bois de Finges et que le coût pour le matériel utilisé dans l'excursion (sac de montagne, chaussures, etc.) peut difficilement être attribué aux visites de ce site uniquement.

La demande peut évidemment dépendre ensuite des autres paramètres usuels, tels que par exemple le revenu des individus et leurs caractéristiques socio-économiques. La forme générale de la fonction de demande pour les usages récréatifs du Bois de Finges peut ainsi s'exprimer sous la forme suivante :

$$NV_i = f(CV_i, Y_i, SE_i, V_i) \quad (1)$$

Avec NV_i le nombre de visites au Bois de Finges de l'individu i pendant l'année ; CV_i le coût de la visite de i pour se rendre au site, supposé constant d'une visite à l'autre ; Y_i le revenu de l'individu ; SE_i ses caractéristiques socio-économiques (telles que niveau d'éducation, âge, genre, etc.) ; et V_i les caractéristiques recherchées par l'individu pour effectuer la visite (comme par exemple les conditions météorologiques, le jour, la période de l'année, etc.). Nous remarquons qu'il n'a pas été possible de considérer dans la fonction de demande l'existence d'un substitut proche au Bois de Finges, étant donné notamment l'énorme diversité d'activités relativement semblables dans la région considérée.

Comme il est fréquent dans la littérature, nous avons calculé le coût de la visite pour l'individu i (CV_i) par l'expression suivante (voir Buchli et al. 2003):

$$CV_i = \left[\frac{\text{Distance (km)} \times \text{Coût au Km}}{\text{Dimension du groupe}} + 0.25 \times \frac{\text{Salaire}}{2000} \times \text{temps} \right] \times 2 \quad (2)$$

D'abord, nous remarquons que le coût de la visite est multiplié par deux, car on tient compte du trajet aller-retour. Ensuite, la première partie entre parenthèse dans (2) constitue le coût du

³ Nous constatons toutefois que le sous échantillon peut être raisonnablement considéré comme représentatif de l'échantillon complet. En effet, le sous échantillon ne présente, par exemple, aucun biais de sélection au niveau de la provenance des visiteurs.

trajet, qui est calculé comme étant la distance en kilomètres pour se rendre au Bois de Finges, multipliée par les coûts au kilomètre et divisé par le nombre d'individus partageant le même moyen de transport. Le questionnaire incluait une question sur la distance parcourue pour se rendre spécifiquement au Bois de Finges. Cependant, les réponses données par les individus étant relativement imprécises, nous avons recalculé toutes les distances en kilomètres entre la localité de départ et le Bois de Finges, grâce au code postal et au logiciel existant sur le site web finaroute⁴. Pour les visiteurs qui effectuent le trajet en voiture, le coût de transport est ensuite trouvé en multipliant les kilomètres parcourus par les coûts au kilomètre en utilisant les statistiques du Touring Club Suisse (TCS)⁵. Le coût du trajet est divisé par le nombre de personnes ayant voyagé dans la même voiture. Pour les individus ayant effectué le déplacement en train, le coût du trajet est calculé selon les tarifs en vigueur, tandis que le coût est supposé nul pour les individus effectuant la visite en vélo ou à pied.

La deuxième partie du coût de la visite dans (2) est représentée par le coût d'opportunité du temps pour se rendre au Bois de Finges. La mesure correcte de ce coût d'opportunité est probablement le sujet qui a été le plus débattu dans la littérature sur la MCT (cf. Hynes, Hanley, & O'Donoghue, 2005 ; Ward & Loomis, 1986 ; Feather & Douglass Shaw, 1999). Typiquement, les études calculent le coût d'opportunité des loisirs comme une fraction du taux de salaire. Cette approche présente évidemment au moins deux limites importantes (cf. Feather et Shaw, 1999). Premièrement, on fait l'hypothèse que les individus sont libres d'échanger du temps de loisir avec du temps de travail à leur taux de salaire. Cette hypothèse de flexibilité n'est évidemment pas respectée pour beaucoup d'individus. Dans l'enquête sur les visiteurs du Bois de Finges, une question porte justement sur la flexibilité des individus dans leurs horaires de travail sur une échelle de 1 (aucune flexibilité) à 8 (flexibilité totale). La moyenne des réponses a été de 4, avec tout de même environ 18% des individus qui indiquent être totalement flexibles (voir tableau 1). Deuxièmement, cette approche considère comme nul le coût d'opportunité des individus qui se trouvent en dehors du marché du travail. Le débat dans la littérature sur comment prendre en compte de manière satisfaisante ces limites n'est pas terminé, allant de ceux qui justifient de prendre 100% du taux de salaire à ceux qui proposent une fraction de 33% de celui-ci, ou encore à ceux qui proposent des approches basées sur les salaires hédonistes, sur une combinaison avec la méthode d'évaluation contingente, etc. (pour une discussion, voir par exemple le papier récent de Hynes, Hanley et O'Donoghue, 2005). Dans notre étude, nous avons procédé comme la majorité des études traditionnelles existantes et supposé que le coût d'opportunité du temps pour se rendre au lieu de la visite correspond à une partie seulement du taux de salaire. Il n'y a naturellement pas de bases scientifiques solides pour décider de la proportion exacte du taux de salaire à considérer, mais Parson et al. (2003) montrent que les études sur la demande récréative s'accordent pour utiliser comme limite inférieure du coût d'opportunité le 25% du taux de salaire. Selon cette logique, nous avons également donné un coût d'opportunité nul aux individus qui n'exercent pas une activité économique rémunérée (retraités, chômeurs, etc.). Nous nous attendons donc à trouver des valeurs récréatives inférieures à si on avait opéré d'autres choix sur le calcul du coût d'opportunité⁶. Le questionnaire ne contenait pas de questions précises sur le taux de salaire des individus, il y avait seulement une question relative à la classe de revenu du ménage (cette information est exploitée plus loin). Cependant, le questionnaire permet de savoir quel est le taux d'occupation des individus et leur branche d'activité. Nous avons ainsi mis en relation ces réponses avec la classification NOGA utilisée par l'Office fédéral de la statistique et pu utiliser le salaire médian 2002 du secteur pour calculer le coût d'opportunité⁷. Le salaire est ensuite divisé par 2'000 pour avoir le taux de

⁴ Nous avons utilisé les données concernant le déplacement « le plus rapide » : voir www.finaroute.ch. Le Bois de Finges correspond à la localité de Susten. La distance minimale pour les déplacements a été considérée comme correspondant à 2 kilomètres (départ de Susten même).

⁵ Les estimations pour le véhicule moyen donnée en exemple sur le site du TCS (prix catalogue neuf de CHF 32 000.- et kilométrage annuel moyen de 15 000 Km) est de CHF 0.73 / Km.

⁶ Feather et Shaw (1999) comparent cinq manières différentes de calculer le coût d'opportunité : 0%, 33% et 100% du taux de salaire ; salaire hédoniste ; et leur modèle tenant compte du sous- ou sur-emploi. Ils trouvent effectivement que, sauf si le coût d'opportunité est considéré comme nul, c'est avec 33% du taux de salaire que l'on obtient les valeurs les plus faibles des usages récréatifs.

⁷ Les données sur les salaires sont calculées à partir de l'Enquête suisse sur la structure des salaires 2002 (cf. Ofs, 2002). Pour les indépendants, nous avons pris le salaire mensuel brut (valeur centrale) correspondant à la branche, tous niveaux de qualification confondus. Pour les personnes en formation avec un emploi à temps partiel : salaire en usage dans la branche pour un niveau de qualification minimum. Les individus ayant répondu « Saisonnier/ère » sans autre précision, nous les avons attribués à l'industrie et utilisé le salaire correspondant au niveau de qualification minimal.

salaires horaires et multiplié par le temps pour se rendre au site pour aboutir au coût d'opportunité. Les individus ont répondu à une question concernant le temps du trajet. Cependant, nous avons également recalculé le temps du trajet en considérant la distance parcourue et la vitesse moyenne du moyen de locomotion afin de pallier au problème de non réponse. Nous avons aussi ajouté uniformément 12 minutes au temps de trajet pour tenir compte du temps pris par l'embarquement et autres contretemps usuels dont on tient normalement compte dans l'estimation du temps de voyage. Cela rend par ailleurs plus réalistes les temps de trajet pour des distances très courtes. Le temps que nous avons calculé et le temps annoncé par les individus correspondent cependant assez bien.

Dans la littérature, il y a aussi des opinions divergentes sur l'inclusion ou non du temps passé sur le site dans le coût de la visite (2). En effet, le temps du trajet pour se rendre au site est plus ou moins fixe, tandis que le temps passé lors de la visite est choisi par les individus et peut varier dans l'échantillon. De ce fait, certains auteurs comme par exemple Bockstael, Strand et Hanemann (1987) proposent de ne pas inclure le temps passé sur le site dans le coût de la visite. Par contre, d'autres auteurs, comme McConnell (1992) ou Smith, Desvousges et McGivney (1983) soutiennent qu'il est important d'inclure le temps passé sur le site dans le prix de la visite, faute de quoi le bénéfice sera sous-estimé (pour une discussion plus détaillée, voir par exemple Mendes, 2002). En effet, il paraît raisonnable de supposer que le visiteur effectuant le même nombre de visites qu'un autre, mais restant plus longtemps sur le site, attribue une plus grande valeur à l'usage récréatif. Dans ce papier, nous allons suivre Ott et Baur (2005) et estimer deux modèles : l'un avec le coût de la visite comme dans (2) et l'autre incluant le coût d'opportunité du temps passé sur le site dans le coût de la visite, évalué à 25% du taux de salaire. Dans ce dernier cas, le coût de la visite devient donc :

$$CV_i = \left[\frac{\text{Distance (km)} \times \text{Coût au Km}}{\text{Dimension du groupe}} + 0.25 \times \frac{\text{Salaire}}{2000} \times \text{temps du trajet} \right] \times 2 \quad (3)$$

$$+ 0.25 \times \frac{\text{Salaire}}{2000} \times \text{durée de la visite}$$

La variable de revenu Y dans la fonction de demande de l'expression (1) est une variable polytomique définie selon les modalités suivantes : la variable prend la valeur 1 si l'individu a déclaré que le revenu du ménage est compris entre CHF 0-30'000 ; 2 si entre CHF 30'001-60'000 ; 3 si CHF 60'001-100'000 ; 4 si CHF 100'001-150'000 ; 5 si CHF 150'001-200'000 ; et 6 si le revenu est supérieur à CHF 200'001.

Le vecteur des variables socio-économiques SE_i dans (1) reporte des caractéristiques individuelles de l'excursionniste telles que le genre, l'âge, la nationalité (suisse ou étranger) et le niveau de formation. Il comprend également des caractéristiques liées à la profession exercée, comme par exemple le degré de flexibilité des horaires de travail et le taux d'activité.

Le vecteur des variables V_i dans (1) comprend enfin des variables concernant les conditions de la visite au Bois de Finges ou des caractéristiques recherchées par l'individu, telles que si cette visite était l'objectif principal du voyage, si l'individu est en vacances, s'il serait disposé à payer un prix d'entrée hypothétique, s'il visite le Bois de Finges uniquement la semaine ou le week-end et s'il se déclare sensible ou non aux conditions météorologiques.

L'estimation empirique de la fonction de demande (1) exige naturellement de choisir la forme fonctionnelle optimale sur le plan économétrique qui garantit toutefois une interprétabilité économique. Dans la littérature, on retrouve traditionnellement la forme linéaire et semi-logarithmique. Nous avons testé plusieurs formes fonctionnelles possibles, mais le modèle qui explique le mieux le nombre de visites est celui avec les variables suivantes :

$$\ln NV_i = \alpha + \beta_1 \cdot \ln CV_i + \beta_2 \cdot Y_i + \beta_3 \cdot t_excu + \beta_4 \cdot we \& \text{ semaine} \quad (4)$$

$$+ \beta_5 \cdot bad_meteo + \beta_6 \cdot vacances + \beta_7 \cdot retraite + u_i$$

La variable dépendante $\ln NV_i$ représente le logarithme naturel du nombre de visites au Bois de Finges par l'individu i . $\ln CV_i$ est le logarithme du coût de la visite et t_excu le temps passé pour la visite sur le site même du Bois de Finges⁸. Les autres variables sont toutes des variables discrètes. Une variable polytomique se réfère à la classe de revenu du ménage (Y_i) ; tandis que des variables dichotomiques (dummies) signalent le jour de la visite ($we\&semaine = 1$ si l'individu effectue ses visites durant la semaine ou les week-ends) ; les conditions météorologiques des visites ($bad_meteo = 1$ si l'individu vient indépendamment des conditions météo) ; le caractère vacancier de la visite ($vacances = 1$ si l'individu est en vacances lors de sa visite) ; et le caractère actif ou retraité des individus ($retraite = 1$ si l'individu est à la retraite).

Nous avons ensuite estimé le modèle qui inclut le coût d'opportunité du temps passé sur le site dans le coût du voyage. Dans ce cas, nous avons donc estimé le modèle (4) sans la variable explicative t_excu , mais avec le coût de la visite calculé comme dans (3).

Le tableau 1 suivant présente la statistique descriptive des principales variables.

Tableau 1 : Statistique descriptive des variables

Variable	moyenne	médiane	écart type	min	max
<i>Variables retenues dans le modèle</i>					
Nombre de visites par an	19.2	5	31.2	1	141
Log Nombre de visites	1.923	1.609	1.418	0	4.949
Coût de la visite (en CHF)	23.05	14.60	33.29	1.75	254.00
Log Coût de la visite	2.721	2.681	0.870	0.561	5.537
Classe de revenu (rev)	3.15	3	1.108	1	6
Temps consacré à la visite (t_excu) (en heures)	1.581	1.5	0.720	0.25	3
Visite week-end et semaine ($we\&semaine$)	0.34	-	0.479	0	1
Conditions météo (bad_meteo)	0.48	-	0.504	0	1
En vacances ($vacances$)	0.20	-	0.401	0	1
À la retraite ($retraite$)	0.082	-	0.277	0	1
<i>Autres variables</i>					
Nationalité (1 = Suisse)	0.951	-	0.218	0	1
Lieu de départ (1 = de chez vous)	0.787	-	0.413	0	1
Dimension du groupe	2.443	2	1.659	1	10
Degré de flexibilité des horaires de travail (1 = pas flexible ; 8 = totalement flexible)	3.85	4	2.146	1	8
Taux d'activité	81.367	100	25.424	20	100
Date de naissance	1959.99	1961	12.617	1931	1982
Genre (1 = masculin)	0.53	1	0.503097749	0	1
Nombre d'observations	61				

Les visiteurs du Bois de Finges de notre échantillon effectuent en moyenne 19.2 visites par an. Le nombre de visites médian est toutefois de 5 par an, ce qui est beaucoup plus modeste. La distribution du nombre de visites est donc clairement étalée à droite, caractéristique largement atténuée par l'utilisation de la forme log-linéaire. Par ailleurs, on constate qu'il y a trois fois plus de visites pendant la période estivale, par rapport à la période hivernale (données pas reportées dans le tableau).

⁸ L'analyse porte ici sur un échantillon d'individus visitant le bois de Finges. Les personnes ne s'y rendant pas étant évidemment exclues du champ d'observation, nous avons affaire à un échantillon tronqué. En effet, notre modèle a pour objectif d'expliquer – au sens statistique du terme – l'espérance du nombre de visites. Mais d'une manière tout à fait rigoureuse, c'est l'espérance du nombre de visites conditionnelle à un nombre de visites strictement positif qui est expliquée. Théoriquement il conviendrait de tenir compte de cette troncature dans la méthode d'inférence. En pratique, nous optons pour une méthode plus simple qui pose un éclairage déjà riche en information sur nos données, à défaut d'être optimale sur le plan économétrique.

Le coût moyen de la visite sans inclusion du temps passé sur le site est de CHF 23.05, avec un écart type de CHF 33.29. On constate donc une forte dispersion des coûts de la visite. La forte concentration de données de faible valeur (36 observations avec un coût inférieur à CHF 10.-) conjointement à la présence de valeurs extrêmes (un coût de CHF 254.-) indique qu'il est adéquat de prendre le logarithme du coût de la visite comme variable explicative.

Les visites au Bois de Finges sont relativement courtes, car leur durée médiane est d'environ 1 heure et 30 minutes. Le 34% des individus dans l'échantillon effectuent leur visite indifféremment le week-end ou le jour de la semaine et le 48% ne sont pas particulièrement sensibles aux conditions météorologiques. Dans notre échantillon, la proportion de visiteurs qui sont en vacances représente le 20% et le nombre de retraités est très faible (8.2%). La classe de revenu médiane est 3 ; le revenu médian des individus de l'échantillon se situe donc entre CHF 60'001 – 100'000.

Dans le tableau 1 nous avons également reporté la statistique descriptive de quelques variables supplémentaires, qui n'ont pas été retenues dans notre modèle. Nous remarquons que 95% des visiteurs sont domiciliés en Suisse et que plus de $\frac{3}{4}$ (78%) sont partis de chez eux pour se rendre au Bois de Finges. En moyenne, les visiteurs viennent en groupes de plus de deux personnes : en fait un tiers viennent seuls, un autre à 2 et le dernier tiers en groupe de 3 à 10 personnes (données pas reportées dans le tableau). Le taux d'activité moyen est de 81% (avec une majorité des visiteurs à plein temps) et le niveau de formation est distribué de manière assez uniforme selon le niveau d'études (information pas reportée dans le tableau). Enfin, remarquons que l'âge moyen (et médian) des répondants se situe vers 45 ans, avec un écart-type de 12 ans et que il y a à peu près la même proportion d'hommes et de femmes.

4. Résultats et valeur économique de l'usage récréatif du Bois de Finges

Les résultats de l'estimation des deux modèles sont reportés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Résultats de l'estimation

Variable	Modèle <u>sans</u> le temps de la visite dans CV	Modèle <u>incluant</u> le temps de la visite dans CV
	Coefficient estimé	Coefficient estimé
Ln du coût de la visite (lnCV)	-0.502*** (0.146)	-0.540*** (0.165)
Classe de revenu (Y)	-0.004 (0.111)	0.002 (0.120)
Temps consacré à la visite (t_excu)	-0.644*** (0.174)	-
Visite week-end et semaine (we&semaine)	1.200*** (0.274)	1.471*** (0.284)
Conditions météo (bad_meteo)	0.647** (0.248)	0.511* (0.264)
En vacances (vacances)	-0.779** (0.305)	-0.849** (0.329)
À la retraite (retraite)	-0.810* (0.445)	-0.814* (0.491)
Constante	3.818*** (0.650)	3.137*** (0.682)
Nombre d'observations	61	61
Coefficient de détermination R ²	0.636	0.561
Coefficient de détermination R ² ajusté	0.587	0.512

Notes : écarts-type entre parenthèses.

*, **, *** : significativement différent de zéro avec un degré de confiance respectif de 90, 95 et 99%.

Nous remarquons d'emblée une bonne stabilité des paramètres vis-à-vis du changement structurel du modèle (introduction du temps de visite dans le coût de la visite): les deux modèles estimés sont très semblables et qu'il n'y a pas de différences fondamentales au niveau des valeurs estimées des coefficients des variables.

Dans le modèle (4), qui n'inclut pas dans le coût de la visite le coût d'opportunité du temps passé lors sur le site, le coefficient de détermination R^2 est égal à 0.636. Ce modèle explique donc plus de 60 % de la variance du nombre de visites. Pour le modèle incluant le coût d'opportunité de la durée de la visite dans le coût de la visite le R^2 est de 0.56. Ces degrés d'adéquation entre les modèle et les données peuvent être qualifiés de largement satisfaisants. Comme déjà indiqué, le nombre d'observations que nous avons pu retenir est relativement faible, ce qui n'est pas sans favoriser l'adéquation entre la droite et les données. Cependant, la significativité des paramètres – que le nombre restreint d'observations ne favorise en revanche pas – met clairement en évidence la présence d'un lien statistique conséquent entre nos variables. De plus, les paramètres estimés offrent l'interprétation économique attendue.

Dans les deux modèles, le coefficient de la variable mesurant le coût de la visite est hautement significatif et présente le signe négatif attendu. Selon la forme fonctionnelle de la demande (expression 4), ce coefficient s'interprète directement comme l'élasticité-prix de la demande : à parité d'autres choses, un accroissement du coût du voyage de 1% diminue le nombre de visites au Bois de Finges d'environ 0.5%. Notons que l'on pourrait en déduire une première estimation de l'impact de l'introduction d'un éventuel prix d'entrée au Bois de Finges : celui-ci entrerait en effet tel quel dans la composition du coût du voyage pour se rendre au site⁹.

La variable polytomique classe de revenu n'est en revanche pas significative sur le plan statistique. Par conséquent, selon nos estimations, le revenu d'un individu n'a pas d'influence sur le nombre de visites qu'il effectue. Ce résultat, bien que paraissant relativement surprenant a cependant été constaté aussi dans d'autres études sur l'usage récréatif de l'environnement, dans des contextes semblables (cf. par exemple Buchli et al., 2003; Nielsen, 1991). Remarquons par ailleurs que d'autres variables pouvant influencer la demande d'autres types de biens, comme par exemple le niveau d'éducation, l'âge ou encore le genre ne sont pas non plus significatives (résultats non reportés dans le tableau 2). Le même résultat est également obtenu par Nielsen (1991).

La variable dichotomique indiquant que l'individu entreprend sa visite indépendamment des conditions météorologiques est significative et (à parité d'autres facteurs) influence positivement le nombre de visites. De la même manière, le nombre de visites est supérieur lorsqu'un individu effectue ses visites indifféremment pendant le week-end ou la semaine. Par contre, les variables indiquant que les individus sont à la retraite ou en vacances présentent un impact négatif sur le nombre de visites. Cette dernière observation peut s'interpréter comme le fait que le Bois de Finges est un lieu de récréation notamment pour les individus de la région.

Enfin, dans le modèle (4), on observe une relation décroissante entre la durée de la visite au Bois de Finges et le nombre de visites effectuées. Une analyse graphique de la relation entre le nombre de visites et leur durée (pas présentée ici) illustre d'ailleurs bien cette relation négative, qui s'explique assez naturellement par le fait que les individus ont tendance à effectuer soit de longues visites peu souvent, soit des visites courtes mais plus fréquentes.

Grâce aux résultats reportés dans le Tableau 2, nous pouvons calculer la fonction de demande pour les excursions au Bois de Finges. Dans notre contexte, la fonction de demande met en relation la quantité du bien (ici le nombre de visites NV) avec le prix du bien (ici le coût de la visite, CV). A partir du modèle dans l'expression (4), on peut alors exprimer la fonction de demande comme suit :

$$NV_i = \exp(\alpha + \beta_i \cdot \bar{X}_i) \times (CV_i)^{\beta_i} \quad (5)$$

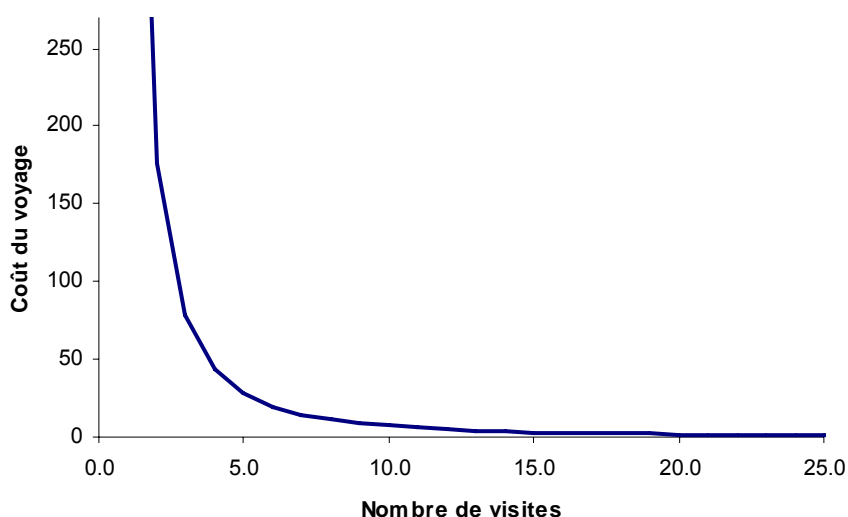
Avec β_i le vecteur des coefficients estimés, et \bar{X}_i le vecteur contenant la moyenne des variables explicatives de l'échantillon.

⁹ Remarquons cependant que bien que pouvant être justifiée du point de vue des recettes pour la gestion du site, la problématique de l'introduction d'un prix d'entrée est bien plus complexe. Notons par exemple que sur 90 individus ayant répondu à la question « Seriez-vous disposé à payer un prix d'entrée pour faire des excursions dans Pfyn - Finges ? » seulement le 23.3% a répondu par l'affirmative. Pour ceux qui sont disposés à payer un prix d'entrée, celui-ci se situe entre CHF 2.- à CHF 10.-. Ceci étant, nos estimations (pas reportées ici) montrent que ce facteur n'a pas d'influence significative sur le nombre de visites des individus.

À partir de cette expression, on peut tracer l'équation de la demande telle que présentée dans la Figure 1. Une fois que nous avons la courbe de demande, on peut aisément calculer le bénéfice monétaire de l'usage récréatif par ses utilisateurs comme étant égale à l'intégrale sous la courbe de demande. Cependant, dans la forme fonctionnelle estimée, la fonction de demande est asymptotique à l'axe du coût de la visite (ordonnée), ce qui implique une valeur infinie pour le bénéfice. Par conséquent, nous avons calculé l'intégrale à partir d'une visite, ce qui correspond au nombre de visites de l'individu moyen pour le coût maximal de la visite dans l'échantillon. L'intégrale est ensuite calculée jusqu'au nombre de visites effectuées par l'individu moyen (27 visites) pour le coût minimal de la visite (CHF 1.-).

Pour l'individu moyen de notre échantillon, le bénéfice monétaire de l'usage récréatif du Bois de Finges correspond ainsi à environ CHF 1'135 par année et par personne avec le modèle (4). Comme on se l'attendait, avec le modèle incluant le coût d'opportunité du temps passé sur le site dans le coût de la visite, la valeur du bénéfice est plus élevée et se monte à CHF 1'540. Il est particulièrement intéressant de remarquer que les valeurs que nous trouvons sont du même ordre de grandeur des études appliquant la MCT en Suisse. Par exemple, Nielsen (1991) trouve une valeur d'environ CHF 880 pour l'utilisation récréative d'une forêt proche de Lugano et reporte une valeur d'environ CHF 700 pour une étude réalisée à Zurich. Lorsqu'elle inclut le coût d'opportunité du temps passé sur le site dans le coût de la visite, Nielsen (1991) obtient une valeur d'environ CHF 1'500 pour la forêt au Tessin. Par ailleurs, dans leur étude sur l'ensemble de la Suisse, Ott et Baur (2005) trouvent des valeurs d'environ CHF 540 et CHF 1'780 sans inclure et en incluant le temps de la visite dans le coût de la visite, respectivement.

Figure 1 : Courbe de demande pour l'usage récréatif du Bois de Finges, sans inclure le coût d'opportunité du temps passé sur le site (modèle (4))



5. Conclusions

Dans ce papier, nous avons évalué la demande pour les usages récréatifs du Bois de Finges, une des pinèdes la plus vaste de Suisse et d'importance européenne. Comme toute surface protégée, le Bois de Finges est soumis à des pressions contradictoires. D'un côté, le développement économique demande entre autres d'importants aménagements pour la construction d'une nouvelle route et d'un tunnel ferroviaire. De l'autre, le Bois de Finges est fort apprécié pour son attrait en tant que lieu de détente et de loisirs. Dans ce contexte, on prévoit par exemple des mesures écologiques afin de compenser les atteintes pouvant être portées au patrimoine naturel. L'évaluation monétaire des usages récréatifs du Bois de Finges paraît une approche intéressante afin, entre autres, de pouvoir comparer les coûts des mesures de compensation et, plus en général, pour évaluer les bénéfices de la préservation de cette forêt.

Afin de mesurer ces bénéfices, dans ce papier nous avons appliqué la méthode du coût du trajet, une technique économique d'évaluation de l'environnement qui est souvent utilisée pour ces problématiques. À partir de données sur les comportements des visiteurs récoltées grâce à

une enquête, nous avons pu déterminer la fonction de demande pour les usages récréatifs du Bois de Finges.

D'abord, nous avons déterminé les variables ayant un impact sur le nombre de visites, tels que le coût de la visite, les caractéristiques socio-économiques traditionnelles des individus et les caractéristiques recherchées lors de la visite (tels que le jour, la période de l'année, la météorologie, etc.). Nos estimations montrent en particulier que le coût de la visite possède une influence négative sur le nombre de visites, avec une élasticité-prix du nombre de visites d'environ -0.5 . Par contre, comme dans d'autres études similaires, nous trouvons que les variables socio-économiques traditionnelles (telles le revenu, l'âge, le genre, etc.) n'ont pas d'influence significative sur le nombre de visites.

À partir de l'estimation de la relation entre le nombre de visites est les facteurs qui le déterminent, nous avons ensuite calculé la fonction de demande proprement dite, de laquelle nous avons pu mesurer les bénéfices monétaires des usages récréatifs du Bois de Finges. Ces bénéfices se situent entre environ CHF 1'135 et 1'540 par personne et par année, selon que l'on inclut ou non le coût d'opportunité du temps passé sur le site dans le coût de la visite. Ces résultats sont du même ordre de grandeur des études appliquant la méthode du coût du trajet pour les forêts en Suisse.

Ces estimations peuvent être utiles pour avoir un ordre de grandeur sur les bénéfices monétaires minimaux découlant de l'usage récréatif du Bois de Finges. Cependant, comme toute autre forêt, le Bois de Finges offre toute une série d'autres services qui possèdent aussi une valeur économique, mais qui n'ont pas été considérés dans cette étude.

Références

- Baranzini, A. & Matoussi, M.S. (1998): "Économie environnementale: incitations et évaluation." Genève: Académie Internationale de l'Environnement, *Working Paper W 61F*.
- Baur B., Bilecen, E., Feigenwinter, B., Gilgen, C., Guggisberg, R., Heer, C., Kleiber, O., Kümin, P., Lack, M., Meier, U., Müller, S.W., Rusterholz, H., Spahr, E. (2003): *Freizeitaktivitäten im Baselbieter Wald – Ökologische Auswirkungen und ökonomische Folgen*. Liestal : Verlag des Kantons Basel-Landschaft.
- Bernasconi, A. Schroff, U. & Zahnd, Ch. (2003): *Belastung und Belastbarkeit der Erholungswälder in der Region Bern*. Berne : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP)
- Bockstael, N. E., Strand, I. E. & Hanemann, W. M. (1987) : "Time and the Recreational Demand Model." *American Journal of Agricultural Economics*, 69(2) : 293–302.
- Bockstael, N.E., McConnell, K.E. & Strand, I. (1991): "Recreation." In: J.B. Braden and C.D. Kolstad (eds), *Measuring the demand for environmental quality*. Amsterdam: North-Holland, pp. 227-270.
- Buchli, L., Filippini, M. & Banfi, S. (2003): "Estimating the benefits of low flow alleviation in rivers: the case of the Ticino river." *Applied Economics*, 35 : 585–590
- Cento, A. & Maggi, R. (1999) : *La natura come risorsa*. Lugano : Istituto MecoP, Université de la Suisse Italienne.
- Feather, P. & Douglass Shaw, W. (1999): "Estimating the Cost of Leisure Time for Recreation Demand Models." *Journal of Environmental Economics and Management*, 38(1): 49-65.
- Hanley, N. Shaw D. & Wright, R. (Eds.) (2003): *The New Economics of Outdoor Recreation*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Hynes, S., Hanley, N. & O'Donoghue, C. (2005): "Measuring the opportunity cost of time in recreation demand modelling: An application to whitewater kayaking in Ireland." *Working Paper*, University of Stirling, UK.
- Kling, C.L. & Crooker, J.R. (1999): "Recreation demand models for environmental valuation". In J.C.V.M van den Bergh (ed.), *Handbook of environmental and natural resource economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, pp. 755-764.
- Küpfer, I. (2000): *Die regionalwirtschaftliche Bedeutung des Nationalparktourismus*. Zurich: Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks und Geographisches Institut der Universität Zürich.

- McConnel, K. E. (1992) : "On Site Time in the Demand for Recreation." *American Journal of Agricultural Economics*, 74 : 918 – 952.
- Mendes, I. (2002) : "Travel and On Site Recreation Time: An Empirical Approach to Value the Recreation Benefits of Peneda-Gerês National Park." Paper presented to the IATUR's 2002 Conference, Lisbon, 16-18 October.
- Nielsen, C. (1991): *Il valore ricreativo del bosco in prossimità di aree urbane*. Berne : Office fédéral de de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP).
- Ofs – Office fédéral de la statistique (2002) : *Enquête suisse sur la structure des salaires 2002*. Neuchâtel : Ofs.
- Ott, W. & Baur, M. (2005): *Der monetäre Erholungswert des Waldes*. Bern : Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Umwelt-Materialien Nr. 193.
- Parsons, G.R. & Massey, D.M. (2003) : "A RUM model of beach recreation. " In N. Hanley & D. Shaw & R. Wright, *op. cit.*
- Schelbert, H., Lang, T., Buse, I., Henzmann, J., Maggi, R., Iten & R., Nielsen, C. (1988): "Wertvolle Umwelt: Ein wirtschaftswissenschaftlicher Beitrag zur Umwelteinschätzung in Stadt und Agglomeration Zürich." Zürich : Zürcher Kantonalbank, Wirtschaft und Umwelt 3.
- Schelbert, H. (2004): "Vom Wert und Preis der Wildnis." In: Flüeler, E., Volken, M. & Diemer, M. (Eds), *Wildnis. Ein Wegbegleiter durchs Gebirge*. Zürich: Rotpunktverlag.
- Smith, V. K., Desvouges, W. H. & McGivney M. P. (1983) : "The Opportunity Cost of Travel Time in Recreation Demand Models." *Land Economics*, 59 : 259 – 278.
- Ward, F. & Loomis, J.J. (1986) : "The travel cost demand model as an environmental policy assessment tool: a review of literature." *Western Journal of Agricultural Economics*, 11(2): 164-178.
- Zimmermann W., Wild-Eck S., Franzen A. & Hungerbühler A. (1999): *Gesellschaftliche Ansprüche an den Schweizer Wald – Meinungsumfrage*. Berne : Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Cahier Nr. 309.

Cahiers de recherche du Centre de Recherche Appliquée en Gestion (CRAG) de la Haute Ecole de Gestion - Genève

© 2006

CRAG – Centre de Recherche Appliquée en Gestion

Haute école de gestion - Genève

Campus de Battelle, Bâtiment F

7, route de Drize – 1227 Carouge – Suisse

✉ crag@hesge.ch

www.hesge.ch/heg/crag

☎ +41 22 388 18 18

☎ +41 22 388 17 40