

# Concept pour l'évaluation économique des services des écosystèmes forestiers suisses

---

Rapport  
16.01.2018

**Mandant :**

Office Fédéral de l'Environnement  
Division forêts  
Clémence Dirac  
3000 Bern

**Mandataire :**

Institut de Recherche appliquée en Economie et Gestion  
Prof. Dr Andrea Baranzini  
Haute École de Gestion de Genève  
Rue de la Tambourine 17  
1227 Carouge  
Andrea.baranzini@hesge.ch  
+41 22 388 18 17

**Auteurs :**

Nicolas Borzykowski (HEG), Prof. Dr Andrea Baranzini (HEG), Adeline Scherantz (HEG), Prof. Dr Giovanni Ferro Luzzi (IREG), Dr. David Maradan (ecosys)

## Table des matières

Remerciements.....	4
Synthèse rapide.....	5
1. Introduction.....	7
1.1 Quelques concepts économiques de base, utiles à l'évaluation.....	11
1.1.1 Coûts, prix, recettes, dépenses, valeurs.....	11
1.1.2 Coût d'opportunité.....	13
1.1.3 Valeurs marginales vs. Valeurs absolues.....	13
2. Revue de la littérature.....	14
2.1 Services écosystémiques forestiers les plus importants en Suisse.....	14
2.2 Valeurs économiques et méthodes d'évaluation économique.....	16
2.2.1 Méthodes des préférences révélées.....	18
Prix du marché.....	18
Coûts de remplacement et coûts évités.....	18
Coûts de déplacement.....	19
Prix hédonistes.....	20
2.2.2 Préférences déclarées.....	21
Méthode d'évaluation contingente.....	21
Méthode d'expérimentation des choix.....	22
2.2.3 Transferts.....	22
2.2.4 Choix de la méthode d'évaluation.....	23
2.3 Études scientifiques existantes.....	26
3. Méthodologie.....	30
3.1 Enquête qualitative.....	30
3.2 Enquête en ligne.....	30
3.2.1 Échantillon forestier.....	31
3.2.2 Échantillon FRC.....	33
4. Résultats.....	34
4.1 Connaissance et utilisation des méthodes.....	34
4.2 Considérations éthiques.....	35
4.3 Analyses SWOT.....	37
Production de bois : Prix du marché.....	37
Récréation : Coûts de déplacement.....	39
Séquestration du carbone : Coûts évités.....	41
Séquestration du carbone : Prix du marché.....	42
Purification de l'eau : Coûts évités.....	43
Protection : Coûts de remplacement.....	44
Protection : Méthode basée sur le risque (valeur d'assurance).....	45
Biodiversité : Préférences déclarées (Évaluation contingente).....	46
Biodiversité : Préférences déclarées (Expérimentation des choix).....	48
Valeur économique totale.....	49
4.4 Importance des fonctions forestières suisses.....	50
4.5 Opportunités-menaces.....	50
Production de bois : Prix du marché.....	51
Récréation : Coûts de déplacement.....	51
Séquestration du carbone : Coûts évités.....	52
Purification de l'eau : Coûts évités.....	52
Protection : Coûts de remplacement.....	53
Biodiversité : Évaluation contingente.....	54
Valeur économique totale.....	55
4.6 Acceptabilité et utilité.....	55

5.	Comparaison internationale .....	61
5.1	France .....	61
5.2	Autriche .....	61
5.3	Allemagne .....	62
6.	Quelles méthodes privilégier et marches à suivre? .....	64
	Production de bois .....	66
	Récréation .....	69
	Séquestration du carbone .....	71
	Purification de l'eau .....	75
	Protection contre les risques naturels .....	77
	Biodiversité .....	79
	Valeur économique totale .....	82
7.	Conclusion .....	87
8.	Bibliographie .....	89
	Annexes .....	94
	Mail de contact .....	94
	Grille d'entretiens .....	96
	Experts interrogés .....	109
	Questionnaire en ligne .....	110

## Liste des figures

Figure 1: Équilibre de marché .....	12
Figure 2 : Différentes catégories de valeurs économiques et approches d'évaluation .....	16
Figure 4: Exemple de cartes de choix .....	22
Figure 4: Détermination de la méthode à appliquer .....	24
Figure 6: Répartition géographique des répondants forestiers suisses .....	32
Figure 7: Prestations forestières représentées par l'échantillon forestier .....	32
Figure 7: Répartition géographique des répondants FRC .....	33
Figure 8: Ce résultat pousse à exploiter plus intensivement le bois suisse .....	51
Figure 9: Ce résultat pousse à faire payer un droit d'entrée dans les forêts .....	51
Figure 10: Cette information pousse à planter plus d'arbres en Suisse .....	52
Figure 11: Cette information pousse à rajeunir la forêt suisse .....	52
Figure 12: Cette information soutient l'idée d'imposer aux distributeurs d'eau d'allouer une compensation aux propriétaires forestiers .....	53
Figure 13: Cette information pousse à interdire la production de bois, notamment dans les zones escarpées .....	53
Figure 14: Cette information pousse à limiter l'exploitation économique et la fréquentation des forêts suisses .....	54
Figure 15: Cette information pousse à ralentir le développement économique au profit de la nature .....	55
Figure 16: Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à une prestation gratuite .....	56
Figure 17: Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à la nature .....	56
Figure 18: Ces estimations monétaires tendent à transformer la nature en biens marchands .....	57
Figure 19: Acceptabilité et utilités Forestier .....	58
Figure 20: Acceptabilité et utilités FRC .....	59

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification des prestations forestières et importance accordée .....	15
Tableau 2 : Méta-analyses dans le domaine de l'évaluation économique des SEF .....	23
Tableau 3 : Familles de méthodes utilisées dans la littérature sur l'évaluation des SEF .....	26

Tableau 4: Évaluations économiques des SEF en Suisse depuis 2007 .....	27
Tableau 5: Comparaison des études sur les activités récréatives dans les forêts suisses.....	27
Tableau 6: Méthodes d'évaluation utilisées pour estimer la VET des forêts .....	29
Tableau 7: Répartition de notre échantillon et de la population selon les cantons et le niveau de formation.....	33
Tableau 8: Classement des fonctions forestières les plus importantes pour la population suisse .....	50
Tableau 9: Fonctions et méthodes choisies dans le projet Werte der Natur jusqu'à présent.....	62
Tableau 10: Appréciation des méthodes selon les critères .....	65
Tableau 11: Exploitation des études et données existantes.....	85
Tableau 12: Résumé des méthodes choisies, des données utiles et des guidelines .....	88

## Remerciements

Nous remercions Clémence Dirac et Matthias Kläy pour leur contribution dans l'élaboration du projet et des questionnaires et la Fédération Romande des Consommateurs pour la diffusion de l'enquête en ligne.

Nous sommes reconnaissants envers les personnes suivantes qui ont accepté de répondre à nos questions et de participer aux entretiens qualitatifs:

<b>Nom</b>	<b>Affiliation</b>
Thomas Abt	Conférence cantonale pour la forêt, la faune et le paysage CFP
Valérie Boisvert	Université de Lausanne, Institut de Géographie et Durabilité
Jan Boni	Service des forêt, Ville de Neuchâtel
François Bossel	Service des forêt, État de Fribourg
Harald Bugmann	ETHZ
Daniela Rommel	Suisse Rando
Patrik Fouvry	Direction générale de l'agriculture et de la nature, État de Genève
François Godi	GG consulting
Franz Murbach	Office Fédéral de la Statistique
Jean Rosset	Société forestière suisse
Hubertus Schmidtke	Silva Consult
Christian Stauffer	Réseau des Parcs suisses
Jean Wenger	ForêtSuisse
Thomas Wirth	WWF
Didier Wuarchoz	La Forestière
Friedrich Wulf	Pro Natura
Peter Elsasser	Thünen Institute
Michael Getzner	TU Wien

Les opinions exprimées dans ce rapport sont de la seule responsabilité des auteurs et ne pourraient en aucun cas être attribuées à leurs institutions ou à l'OFEV.

## Synthèse rapide

La forêt fournit plusieurs biens et services marchands et non marchands à la population suisse et améliore ainsi son bien-être. Depuis le lancement de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005), le concept de services des écosystèmes et leur évaluation économique ont reçu une attention croissante. Dans cette optique, la littérature économique a introduit la notion de Valeur Économique Totale (VET). En effet, les services des écosystèmes ont souvent des caractéristiques de biens publics et ne sont donc pas échangés sur un marché. Dès lors, il est préconisé de développer des méthodes d'évaluation économique appropriées, afin d'améliorer l'efficacité et l'allocation des ressources dans la gestion forestière.

Ce rapport pose les bases conceptuelles pour une évaluation de la valeur des services des écosystèmes forestiers suisses (SEF) en lien avec l'estimation d'une valeur économique totale (VET).

Afin de clarifier l'approche économique de l'évaluation des SEF, nous différencions d'abord les notions de coûts, prix, recettes, dépenses et valeurs qui sont souvent utilisées, à tort, de façon interchangeable pour estimer la valeur économique des SEF. Nous réalisons ensuite une revue de la littérature qui nous permet d'identifier les SEF les plus importants pour la Suisse et aboutissons à la liste suivante:

- Production de bois
- Récréation
- Séquestration du carbone
- Purification de l'eau
- Protection contre les risques naturels
- Biodiversité

Sur la base de cette liste, nous identifions 16 parties prenantes aux SEF, auprès desquelles nous réalisons une enquête qualitative. Cette enquête a pour buts principaux de réaliser une analyse SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) des méthodes d'évaluation économique appliquées aux SEF sélectionnés ; d'évaluer leur utilité sur le terrain, pour la politique forestière et pour l'information générale ; et de comprendre les perceptions et réticences des parties prenantes vis-à-vis de ces méthodes.

Nous menons une deuxième enquête afin de recueillir les réactions des parties prenantes et de la population suisse face aux résultats d'études d'évaluation des SEF en Suisse ou d'études comparables effectuées ailleurs. Dans ce but, nous réalisons un sondage en ligne auprès des parties prenantes (309 individus) et de personnes sans lien particulier avec les problématiques forestières (84 individus).

Enfin, nous réalisons des entretiens avec des experts internationaux en charge de l'évaluation des SEF dans leur pays dans le but de comparer nos recommandations avec les expériences dans les autres pays.

Notre étude aboutit aux constats principaux suivants :

1. Le concept de VET fait face à de nombreuses réticences fondamentales de la part des parties prenantes, des experts interrogés et des individus. Au stade actuel de la recherche et des perceptions, nous recommandons en conséquence l'utilisation d'une multitude d'approches pour l'évaluation des SEF, sans aboutir à une agrégation pour déterminer la VET.
2. Au niveau des méthodes d'évaluation, les méthodes basées sur les préférences déclarées sont moins bien comprises et acceptées que celles basées sur les coûts ou les prix du marché. De

ce point vue, nous conseillons donc une certaine prudence et un effort de communication particulier pour expliquer la notion de valeur et les méthodes d'évaluation des préférences déclarées qui sont plus appropriées à l'évaluation d'un consentement à payer et donc de la « valeur ».

3. Nous constatons une différence marquée entre les points de vue des parties-prenantes et ceux des profanes. Ces derniers ont tendance à moins accepter l'utilisation des méthodes d'évaluation et considèrent plus souvent que les résultats de celles-ci peuvent avoir un impact (positif ou négatif) sur la politique et la gestion forestière. Nous conseillons par ailleurs un effort d'information portant non seulement sur les méthodes d'évaluation, mais aussi sur leur utilisation.

Nous élaborons des recommandations quant à l'évaluation de chacun des SEF, sans passer par le concept de VET. Chaque SEF peut en effet être étudié de façon indépendante, une aggrégation des valeurs ne pouvant passer que par des hypothèses discutables (pas de conflits/synergies, addition de valeurs, coûts et recettes pas totalement comparables, addition de valeurs marginales et de valeurs absolues).

Afin d'étudier l'ensemble des SEF, nous faisons trois propositions alternatives:

1. Réaliser une évaluation économique pour chaque SEF séparément à l'aide des méthodes adéquates.
2. Réaliser un *Choice experiment* avec un scénario couvrant chaque SEF.
3. Exploiter les ressources (données, études) existantes et les compléter.

Le coût des propositions 2 et 3 est inférieur à celui de la proposition 1. Toutefois, l'évaluation de chaque SEF de façon indépendante aurait comme avantage d'obtenir des résultats plus faciles à communiquer, plus acceptables pour les parties prenantes et plus précis. Un avantage de la proposition 2 est la possibilité de mesurer les conflits et synergies entre les valeurs de chaque SEF, mesure qui serait particulièrement innovante et comblerait un vide important dans la littérature scientifique.

# Zusammenfassung

## Executive summary

Forests provide several marketed and non-marketed goods and services to the Swiss population and thus increase its welfare. Since the Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), the concept of ecosystem services and their economic valuation has received a growing attention. In this respect, the economic literature introduced the notion of Total Economic Value (TEV). Ecosystem services indeed often possess public good characteristics and are thus not exchanged on markets. Hence, it is recommended to develop appropriate economic valuation methods, to improve the efficiency and resource allocation in forest management.

This report develops the conceptual bases for the valuation of Swiss forest ecosystem services (FES) and discusses the opportunity of estimating the TEV.

To clarify the economic approach, we first define the notions of costs, prices, revenues, expenses and values that are often wrongly used interchangeably to assess the economic value of FES. We then review the literature, which allows to identify the most important FES for Switzerland. We end up with the following FES list :

- Wood production
- Recreation
- Carbon sequestration
- Water purification
- Protection against natural hazards
- Biodiversity

On this basis, we identify 16 stakeholders of these FES, and we interview them. This qualitative survey aims at creating a SWOT analysis (“Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats”) for the economic valuation methods applied to the FES; at assessing their practical utility, their utility to design forest policies, and for the general information; and at understanding stakeholders’ perceptions and reservations on these methods.

We also run an online survey to analyze the perceptions on Swiss FES economic valuation studies. This quantitative survey targets stakeholders (309 observations) and people without any particular link to forest issues (84 observations).

Finally, we interview international experts, which are responsible for the FES valuation in their country, to compare our recommendations with experiences in other countries.

We end up with the following main conclusions :

1. Stakeholders, international experts and profanes express fundamental resistances to the use of the TEV concept. At this stage of research and perceptions, we therefore recommend to use a variety of approaches and assess each FES separately, without aggregating values in a TEV.
2. Revealed preferences methods are less understood and accepted than cost-based methods or market price methods. From this point of view, we advise to be careful in the communication of results from such studies. A particular attention should be paid to explain the notion of value and the stated preferences methods. The latter are indeed more appropriate to assess the willingness to pay and hence the « value » according to economists.
3. We observe an important difference between stakeholders’ and profanes’ point-of-views. The latter’s acceptability of valuation methods is lower and they more often consider that their

results can have an impact (either positive or negative) on forest policy and management. We further advise to increase the information efforts about valuation methods and their uses.

We provide recommendations regarding the economic valuation of each FES, without using the TEV concept, since the latter implies a number of debatable assumptions (no conflicts/synergies, values, costs, revenues are not fully comparable, sum of marginal values and absolute values)

To assess all the FES, we formulate three alternative propositions :

1. Assess each FES separately with adequate methods.
2. Design and administer a *Choice experiment* with a scenario that covers each FES.
3. Exploit existing resources (data, studies) and complete them.

Propositions 2 and 3 are cheaper than proposition 1. However, the economic valuation of each FES independently would provide results, which would be easier to communicate, would be more acceptable for stakeholders and more precise. We highlight that proposition 2 provides another advantage : conflicts and synergies between each FES value could be measured. These results would be particularly welcome and would fill an important gap in the scientific literature.

# 1. Introduction

Depuis le lancement de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA, 2005), le concept de services des écosystèmes a reçu une attention croissante. Mise en avant par l'initiative TEEB (The Economics of Ecosystem and Biodiversity) du Programme des Nations Unies pour l'Environnement, cette approche vise à "reconnaître", "démontrer" et "capturer la valeur" des services écosystémiques dans le but de renforcer leur protection (TEEB, 2010).

L'absence de prix pour de tels biens ou services peut mener à une mauvaise allocation des ressources. En effet, comme toute décision implique un arbitrage explicite ou implicite entre différentes alternatives (Costanza et al., 2014), les coûts et les bénéfices évalués pour chaque projet doivent être exhaustifs. Ainsi, l'intégration de la valeur des services des écosystèmes dans les analyses coûts-bénéfices les rend plus complètes et garantit une allocation des ressources plus efficiente économiquement. De plus, l'évaluation des services des écosystèmes offre la possibilité de quantifier les externalités et de calibrer ainsi un système de paiement compensatoire et incitatif en échange de l'utilisation des services des écosystèmes.

Enfin, l'intégration de la valeur des services écosystémiques dans des indicateurs macroéconomiques peut mener à une meilleure compréhension du développement économique. En effet, de par leurs caractéristiques non marchandes, les biens et services fournis par les écosystèmes participent au bien-être de la population sans que leur valeur ne soit prise en compte dans la valeur agrégée de la production (Produit Intérieur Brut, PIB, ou autre mesure de la valeur de la production). Par exemple, la coupe rase et la vente du bois de toutes les forêts suisses augmenterait le PIB suisse alors que ce gain immédiat et non durable de revenu se ferait au détriment du stock de capital naturel et de la richesse future. Une telle coupe provoquerait, en réalité, une perte importante de bien-être pour la population en raison, notamment, de la disparition des services de protection et de récréation offerts par la forêt. L'amélioration des indicateurs de bien-être et de développement macroéconomique a ainsi été recommandée depuis longtemps par les économistes et encore récemment par Stiglitz et al. (2009).

Dans cette optique, la littérature économique a introduit la notion de Valeur Économique Totale (VET) (Pearce et al., 1989). La VET est un concept théorique visant à fournir une mesure globale de la valeur économique d'un actif naturel. Elle s'obtient par l'analyse des composantes de la valeur (usage, non-usage, existence) et de leurs liens et permet de concilier une pluralité de valeurs dans un même indicateur.

L'évaluation économique des services des écosystèmes forestiers est relativement courante en Allemagne, en Autriche et en Suisse. Dans la bibliographie de Elsasser et al. (2016) qui contient 87 études d'évaluation de services écosystémiques de forêts dans ces pays, on reporte 18 études basées sur des forêts en Suisse. Toutefois, les études portant sur le cas de la Suisse sont relativement anciennes, 13 datant de plus de 10 ans. Par ailleurs, seules 4 études se placent à l'échelle nationale plutôt que locale.

Ce rapport a pour but de poser les bases d'une évaluation économique des services des écosystèmes forestiers (SEF) les plus importants pour la Suisse. Nous procédons de la manière suivante:

- 1) En premier lieu, nous examinons la littérature scientifique afin d'identifier les SEF les plus importants pour la Suisse et les méthodes d'évaluation économique pouvant être utilisées pour estimer leur valeur.
- 2) Deuxièmement, à partir d'analyses SWOT (« *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats* »), nous caractérisons les méthodes d'évaluation économique appliquées aux SEF

choisis. Cette analyse est réalisée à partir d'entretiens semi-directifs menés auprès de représentants des bénéficiaires des SEF.

- 3) Nous examinons troisièmement l'acceptabilité et la compréhension de résultats d'études sur les SEF en Suisse sur la base d'une enquête en ligne menée auprès de représentants de la population suisse et des milieux forestiers.
- 4) Quatrièmement, nous présentons les approches visant à l'évaluation économique des SEF dans les pays voisins.
- 5) Finalement, nous proposons une marche à suivre afin d'estimer la valeur économique des SEF en Suisse.

## 1.1 Quelques concepts économiques de base, utiles à l'évaluation

### 1.1.1 Coûts, prix, recettes, dépenses, valeurs

Avant de présenter les méthodes d'évaluation économique de l'environnement, il convient de définir ce que les économistes appellent « valeur ». En effet, on confond souvent la notion de valeur avec celle de prix, de recette, de dépense ou de coût (voir Zhang et Stenger, 2015). La Figure 1 permet de clarifier les différences fondamentales entre ces concepts.

La Figure 1 représente le marché d'un bien quelconque, avec la demande (D) pour le bien qui émane des consommateurs et l'offre (O) qui résulte des producteurs. Chaque point sur la courbe de demande représente le consentement à payer (CAP) du consommateur pour l'achat d'une quantité donnée du bien. Le CAP dépend des préférences des consommateurs, étant donné notamment leur pouvoir d'achat. La courbe de demande mesure ainsi les bénéfices que les consommateurs retirent lors de la consommation du bien, ou en d'autres termes, la valeur en termes monétaires du bien pour les consommateurs. C'est donc la demande qui mesure la valeur d'un bien. Or, dans la grande majorité des cas relatifs à l'environnement, il n'existe aucun marché évident pour les services fournis par les écosystèmes, d'où la nécessité de recourir à des techniques d'évaluation particulières (voir Section 2.2).

La courbe d'offre représente le consentement des producteurs à mettre en vente des quantités données du bien, en fonction de son prix. Elle classe les producteurs par ordre de coûts croissants : lorsque le prix augmente, les producteurs sont disposés à mettre davantage sur le marché, car un prix plus élevé permet de couvrir des coûts plus élevés et de faire des profits supplémentaires.

Le prix d'équilibre correspond au prix pour lequel la quantité demandée correspond à la quantité offerte. A ce prix ( $p^e$ ), correspond la quantité échangée  $q^e$ . Lorsqu'on parle du « prix » sur un marché, c'est de ce prix d'équilibre qu'il s'agit.

Au prix d'équilibre, les producteurs vendent la quantité  $q^e$  du bien, dont la production a un coût. Ce coût peut être calculé en additionnant tous les coûts nécessaires pour produire cette quantité, soit la surface  $BCq^eE^1$ . En contrepartie, les producteurs encaissent une recette totale  $p^eCq^eE$ , équivalente au produit du prix par la quantité vendue ( $RT = p^e \times q^e$ ). Cette recette des producteurs est nécessairement égale aux dépenses des consommateurs, sauf taxes et subventions.

Au prix d'équilibre, les consommateurs achètent la quantité  $q^e$  du bien, ce qui leur procure un bénéfice (ou utilité) total correspondant à la surface  $ACq^eE$ . Cette surface est ce qu'on appelle couramment la « valeur ». Les individus qui désirent acheter une quantité donnée d'un bien ou service comparent leurs préférences, traduites en CAP, avec le prix du bien. La dépense effectuée lors de l'achat du bien

---

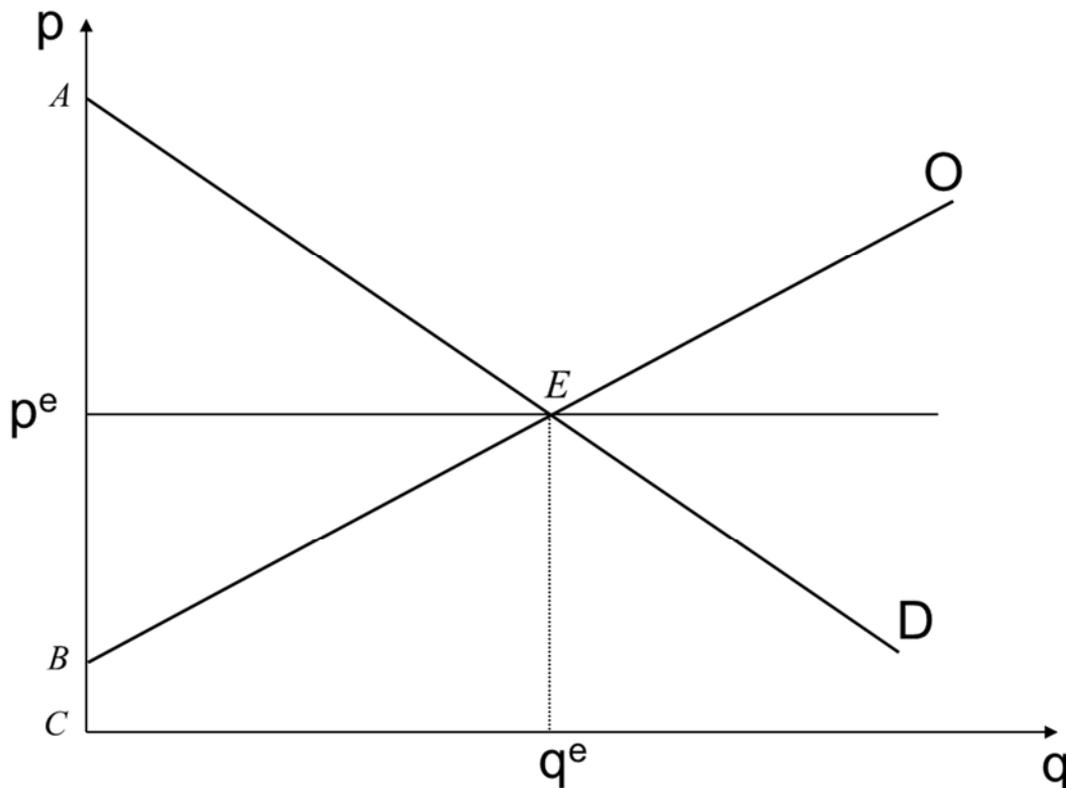
<sup>1</sup> Il faut noter que ces coûts ne comprennent que les coûts variables. Pour obtenir le coût total de production, il est donc nécessaire d'ajouter le coût fixe.

représente donc une partie du CAP seulement. Cependant, comme représenté sur la Figure 1, certains individus seraient prêts à payer un montant supérieur au prix du marché pour consommer le bien en question. Par conséquent, comme le prix du bien est unique, ces individus retirent un bénéfice de la consommation du bien qu'on appelle "surplus du consommateur", correspondant à la surface  $Ap^eE$ . Par conséquent, le CAP est donné par :

$$\text{CAP} = \text{Dépense} (p^e \times q^e) + \text{Surplus du consommateur}$$

Dans ce cas, la dépense au prix du marché sous-évalue la valeur du bien attribuée par les individus. Les notions de coût, de recette et de valeur sont donc différentes. En effet, le coût est inférieur à la recette ou aux dépenses, qui sont inférieures à la valeur.

Nous verrons dans la Section 2.2 que certaines méthodes d'évaluation sont basées sur les coûts ou sur les prix. Or, sans fonction de demande, il n'est pas possible de déterminer la « valeur », mais seulement une limite inférieure à celle-ci.



**Figure 1: Équilibre de marché**

**Encadré 1**

- ✓ La valeur d'un bien ou service est donnée par le consentement à payer des individus. Seule la demande permet de mesurer la « valeur ».
- ✓ Le prix d'un bien (et la dépense du consommateur) est égale à la valeur de la dernière unité consommée du bien. Pour toutes les unités précédentes, la valeur est supérieure au prix du bien.
- ✓ Le coût de la dernière unité produite est égal au prix du bien. Pour toutes les unités précédentes, le coût est plus faible que le prix. Il est également inférieur à la valeur du bien.

### **1.1.2 Coût d'opportunité**

L'arbitrage entre une alternative A et une alternative B demande une comparaison des valeurs qu'on leur attribue. En choisissant l'alternative A, on renonce à l'alternative B (et donc aux bénéfices qu'elle rapporterait). Le concept de coût d'opportunité fait ainsi référence à la valeur de la meilleure alternative à laquelle on a dû renoncer. Dans la section 2.2, nous présentons la méthode d'évaluation des coûts de remplacement qui fait appel à la notion de coût d'opportunité. Dans le cas d'un défrichement de forêt protectrice, par exemple, l'alternative à la forêt est la construction d'infrastructures protectrices artificielles. Une partie du coût d'opportunité d'un défrichement est donc le coût de construction de ces infrastructures de remplacement. A l'inverse, le coût d'opportunité de ne pas défricher correspond, entre autres, à la valeur du bois qui ne sera pas vendu.

### **1.1.3 Valeurs marginales vs. Valeurs absolues**

Les économistes recommandent l'estimation de valeurs économiques marginales plutôt qu'absolues (Haines-Young et al. 2012). Si la valeur économique marginale d'une prestation équivaut à une variation suite à un changement de pratique ou d'environnement, la valeur économique absolue évalue la prestation de façon statique, comme un stock invariable.

Plusieurs problèmes émanent lors d'estimation de valeurs absolues. Tout d'abord, le scénario de base d'une évaluation de ce type correspond à une situation où la prestation est inexistante, ce qui est généralement irréaliste. En effet, par exemple, si les forêts protectrices n'existaient pas, les infrastructures seraient, en milieu alpin, moins nombreuses ou, du moins, localisées différemment. Par ailleurs, l'effet d'une suppression totale de certaines prestations sur les prix/coûts peut être important. Par exemple, la récolte de l'ensemble du bois des forêts aurait un impact important sur l'offre de bois et réduirait probablement les prix de vente. Un remplacement de toutes les forêts protectrices par des infrastructures artificielles, en augmentant la demande, influencerait également à la hausse les dépenses nécessaires à la construction de ces infrastructures. Ainsi, il n'est théoriquement pas pertinent d'utiliser les prix/coûts actuels pour évaluer la valeur absolue totale. Enfin, pour certains types de valeur, il n'est pas possible d'évaluer économiquement le stock. Ceci est principalement le cas pour les valeurs de non-usage, intangibles.

La VET est une notion prévue pour retranscrire des valeurs absolues. A cet égard, elle soulève des critiques de la part de la communauté scientifique. Cependant, l'intérêt qu'elle suscite pour les responsables politiques poussent de nombreux chercheurs à adopter une approche pragmatique et à s'accommoder de ces critiques (par exemple : von Grünigen et al. 2013 ; Häyhä et al. 2015). Il est toutefois important d'être conscient des faiblesses inhérentes à la VET. Ainsi, bien que la VET constitue un cadre conceptuel permettant d'identifier les multiples valeurs des SEF, l'agrégation de ces valeurs ne peut se faire qu'avec des hypothèses difficiles à défendre.

## 2. Revue de la littérature

### 2.1 Services écosystémiques forestiers les plus importants en Suisse

L'étude de EFI (2016) identifie les SEF les plus importants pour la Suisse sur la base de 14 entretiens auprès des représentants des bénéficiaires des services forestiers. Elle constitue, pour nos travaux, une source importante que nous mettons en perspective avec les recherches de Borzykowski et Kacprzak (2017) et Baranzini et al. (2014) traitant du même sujet ainsi que de Montagné et al. (2005) et Croitoru (2007) sur la valeur économique totale des forêts.

Le Tableau 1 présente les différents SEF listés par EFI (2016), sur la base de la nomenclature CICES (Common International Classification of Ecosystem Services) (Haines-Young, 2011). Parmi les 11 prestations forestières listées, celles qui sont systématiquement citées par tous les répondants de EFI (2016) sont :

- 1) Production de produits en bois
- 2) Protection contre les risques d'avalanches, de glissements de terrain et de chutes de pierres
- 3) Récréation

Les prestations forestières telles que la production de produits non-ligneux, la protection contre les crues ou la filtration de l'eau sont moins souvent citées ce qui suggère une importance subjective moindre de ces fonctions. Souvent, l'utilité de leur évaluation économique est également nuancée par les répondants.

L'importance de la fonction d'approvisionnement en produits ligneux est confirmée par l'enquête qualitative effectuée en 2014 par Borzykowski et Kacprzak (2017) auprès d'une quinzaine d'experts. De plus, un sondage téléphonique lié à la même étude auprès de 1200 personnes représentatives de la population suisse révèle que 67% de la population considère que l'exploitation du bois représente un apport substantiel pour l'économie suisse. L'enquête qualitative de Baranzini et al. (2014), auprès d'une population non-spécialiste, parvient à des résultats quelque peu différents puisque la fonction de purification de l'air arrive en tête des prestations forestières les plus importantes.

Si la population et les experts interviewés par EFI (2016) accordent un intérêt particulier à la biodiversité, sa caractérisation comme SEF est discutée. En effet, la biodiversité est davantage considérée comme un support permettant la bonne provision des SEF. De plus, sa caractérisation exacte est complexe, ce qui tend à diminuer, aux yeux des experts, l'importance de l'évaluation économique de la biodiversité.

La littérature scientifique comprend en majeure partie des études portant sur l'évaluation économique d'un service écosystémique spécifique de la forêt. Les études visant l'estimation de la valeur économique totale (VET) des forêts sont en effet plus rares. Croitoru (2007) analyse la VET des forêts nord-méditerranéennes en additionnant les valeurs de chaque SEF simultanément compatible. Cette étude trouve que le SEF le plus important est l'approvisionnement en bois, qui représente près de 40% de la VET en moyenne. Les activités récréatives, y compris la chasse, prennent la deuxième place avec près de 15%, suivies par la valeur d'existence de la biodiversité, la fonction de protection et la fonction de purification de l'air. L'étude de Montagné et al. (2005) se concentre sur les forêts françaises. Il en ressort que le SEF dont la valeur est la plus élevée est la récréation (44% de la VET), suivi par la production de bois (38%), la biodiversité (7%) et la séquestration du carbone (7%).

Au final, sur la base de l'examen de la littérature pertinente, les SEF les plus importants pour la Suisse sont les suivants:

- Production de bois
- Récréation
- Protection contre les risques d'avalanches, de glissements de terrain et de chutes de pierres
- Séquestration carbone
- Biodiversité

Pour les besoins du mandat, nous ajoutons également la purification de l'eau.

**Tableau 1 : Classification des prestations forestières et importance accordée (Adapté de EFI, 2016)**

Thème CICES	Prestation	Importance / valeur
Approvisionnement	Production de bois (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie)	+
	Produits forestiers non-ligneux (champignons, baies, châtaignes, miel, gibier, arbres de Noël)	-
Régulation et maintenance	Séquestration de carbone et purification de l'air	+
	Protection contre les risques : avalanches, chutes de pierre, érosion, ruissellement	+
	Protection contre les risques : crues	-
	Purification de l'eau	-*
	Préservation des sols	-
Culture	Récréation (promenade à pied, à vélo, à cheval ; pique-nique, repos).	+
	Chasse	-
	Emblème pour la Suisse ou certaines régions (faune, paysage)	-
Habitat	Biodiversité	(+)
+ : Important pour la Suisse; (+) : Importance discutée ;(-) Importance moindre ; * Prestation ajoutée pour les besoins du mandat.		

### Encadré 2

La forêt suisse offre principalement les services écosystémiques suivants :

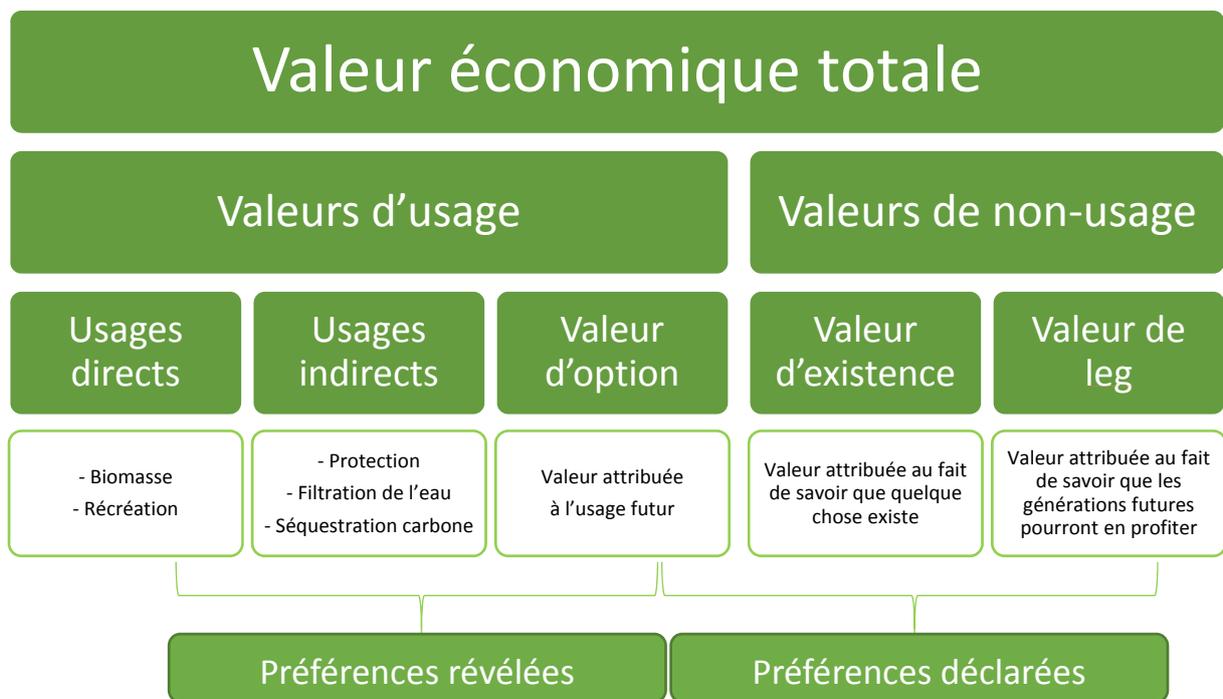
- ✓ Production de bois
- ✓ Récréation
- ✓ Protection contre les risques d'avalanches, de glissements de terrain et de chutes de pierres
- ✓ Séquestration carbone
- ✓ Biodiversité

## 2.2 Valeurs économiques et méthodes d'évaluation économique

Les SEF améliorent le bien-être des individus et possèdent donc une valeur économique. La VET est composée par les valeurs d'usage et les valeurs de non-usage, comme indiqué dans la Figure 2 :

- 1 Les valeurs d'usage résultent de l'utilisation directe d'une ressource naturelle (par exemple le bois) ou indirecte, à travers les fonctions écologiques (par exemple la séquestration de carbone). Une valeur d'usage particulière, qu'on appelle valeur d'option provient de la possibilité de profiter des SEF dans le futur.
- 2 Les valeurs de non-usage résultent du fait que les individus peuvent attribuer une valeur aux éléments naturels, même s'il n'en font aucun usage présent ou futur. Dans ce cas, la valeur d'existence découle du simple fait de savoir qu'une ressource naturelle existe, sans se soucier si elle sera utilisée. La valeur de leg est du même ordre, mais elle est spécifiquement liée à la transmission d'un patrimoine à ses descendants, sans une utilisation personnelle.

Plus on s'éloigne de l'usage direct, plus les valeurs deviennent intangibles et donc difficiles à quantifier.



**Figure 2 : Différentes catégories de valeurs économiques et approches d'évaluation**

La littérature distingue deux grandes familles de méthodes d'évaluation monétaires: les méthodes des préférences révélées et celles des préférences déclarées. Bien qu'il soit possible d'estimer toute sorte de valeur avec les méthodes des préférences déclarées, la littérature actuelle les utilise notamment pour estimer des valeurs de non-usage, tandis que les méthodes des préférences révélées sont limitées à l'estimation des valeurs d'usage.

L'idée centrale des méthodes des préférences déclarées est la suivante. Comme pour certains SEF, il n'existe pas de marché évident, il n'est pas possible de mesurer directement la demande et on ne peut donc pas calculer la valeur. On doit alors réaliser un sondage afin de connaître les préférences de la population concernée. Le sondage propose aux individus d'opérer des choix dans un ou plusieurs

scénarios hypothétiques dans le but de déduire leur CAP maximal et, par conséquent, la demande pour le SEF considéré. Il faut noter que ces méthodes évaluent le CAP marginal puisque l'évaluation économique porte alors sur un changement des conditions (décrits dans les scénarios), par rapport à la situation de statu quo.

L'approche par les préférences déclarées comprend les méthodes d'évaluation économique suivantes :

- 1) L'évaluation contingente
- 2) La méthode d'expérimentation des choix (*Choice experiment*)

Les méthodes des préférences révélées sont basées sur une transaction marchande ou un comportement observable. Par exemple, lorsqu'il existe un échange sur un marché, il est possible d'observer les quantités échangées et les prix. De même, si les préférences induisent un comportement (par exemple un déplacement à un endroit donné), il est possible d'observer ce comportement et d'en déduire les préférences des individus. Cette famille de méthodes est donc utilisable uniquement lors d'un "usage" des services écosystémiques. Pour les forêts, c'est notamment le cas pour le service d'approvisionnement en bois, les services récréatifs ou les services de protection et de filtration.

On distingue 4 méthodes des préférences révélées (voir Perman, 2003 ; Riera et al., 2012 ; EFI, 2016) :

- 1) La méthode des prix du marché
- 2) La méthode des coûts évités ou des coûts de remplacement
- 3) La méthode des coûts de déplacement
- 4) La méthode des prix hédonistes

L'idée générale des méthodes des préférences révélées est la suivante : lorsqu'il n'existe pas de marché pour les biens ou services environnementaux, il est possible de dériver leur valeur monétaire en examinant des marchés liés. On peut, par exemple, se baser sur un marché qui utilise les biens ou services en question comme facteurs de production ou comme caractéristiques d'un autre bien ou service. Deux méthodes se réfèrent à cette approche: la méthode des prix hédonistes et celle du coût de déplacement.

Il est également possible que les individus agissent afin de compenser ou d'atténuer les effets résultant de modifications dans la qualité environnementale. Il est alors possible de quantifier les comportements sur les marchés des substituts des biens considérés, afin d'en déduire le CAP pour des améliorations environnementales. Dans ce cadre, on peut utiliser la méthode des coûts évités ou celle des coûts de remplacement.

Lorsqu'il n'est pas possible d'appliquer les méthodes d'évaluation ci-dessus (si par exemple les données en relation avec un SEF spécifique n'existent pas ou si l'étude serait trop coûteuse), il est possible d'effectuer un « transfert » de valeurs calculées dans un autre contexte. Cette approche requiert la disponibilité d'études antérieures (fournissant les valeurs ou fonctions à transférer) et s'accompagne d'hypothèses dont la validité dépend de la similarité des environnements dans lesquels se basent les évaluations. En effet, un transfert implique de fortes incertitudes, raison pour laquelle une évaluation avec des données primaires est préférable si les ressources le permettent (temps, budget...) (Brouwer et al. 2013). La réalisation d'un transfert nécessite l'existence d'une évaluation fiable, bien documentée et dont le contexte (services écosystémiques évalués, substituts, population, pays, caractéristiques des sites, année d'évaluation) est relativement similaire au contexte étudié.

D'une manière générale, les évaluations économiques s'accompagnent d'indicateurs physiques (quantité de bois produite, masse de carbone séquestrée, surface de forêt protectrice, nombre de visites en forêt, etc.). L'évaluation économique devrait se référer autant que possible à ces indicateurs, car cela permet une meilleure compréhension de la méthode et une meilleure acceptabilité des résultats.

### Encadré 3

- ✓ La valeur économique totale est composée des valeurs d'usage et des valeurs de non-usage.
- ✓ Il existe deux familles principales de méthodes d'évaluation économique : les préférences révélées et les préférences déclarées.
- ✓ Lorsque les ressources à disposition ne sont pas suffisantes pour une collecte de données primaires, il existe des méthodologies pour effectuer un « transfert » des valeurs calculées dans un autre contexte.

## 2.2.1 Méthodes des préférences révélées

### Prix du marché

L'approche par les prix du marché n'est applicable qu'aux biens et services disponibles sur un marché. Elle suppose que le prix est un bon indicateur de la valeur d'un bien.

Une approche simplifiée permet d'obtenir une estimation de la recette/dépense totale pour un bien, en multipliant le prix par la quantité échangée. Dans ce cas, il faut noter que l'estimation ne reflétera qu'une borne inférieure de la valeur. En effet, comme l'échange a eu lieu, le CAP est nécessairement supérieur au prix (cf. Section 1.1).

L'utilisation d'outils de modélisation économétrique permet de mieux s'approcher d'une estimation de la valeur. Cette approche détermine l'offre et la demande du marché et estime les surplus du consommateur et du producteur. Elle requiert de nombreuses données sur le marché en question et les marchés connexes. Ces données peuvent être collectées sur la dimension temporelle (série temporelle), sur la dimension géographique (cross-section), ou les deux (panel).

L'hypothèse que le prix peut être utilisé pour estimer la valeur nécessite un examen détaillé, car les prix observés peuvent résulter d'un marché déficient ou souffrant de concurrence imparfaite (monopoles, information imparfaite, etc.). Aussi, des décisions politiques (impôts, subventions etc.) peuvent affecter les prix et biaiser l'estimation de la valeur du bien.

### Coûts de remplacement et coûts évités

Avec l'approche par les coûts de remplacement, on suppose qu'un bien marchand est un substitut au bien étudié. Cette technique considère que plusieurs facteurs de production, y compris des caractéristiques environnementales, contribuent à la production d'une quantité d'un bien ou service donné. On peut procéder à l'évaluation de deux manières :

1. En utilisant des techniques statistiques, on établit une relation entre la quantité produite d'un bien et les facteurs de production marchands (comme le travail, le capital et les matières premières) et les facteurs environnementaux, tels que la fertilité des sols ou la qualité de l'air et de l'eau. Lorsque les facteurs environnementaux diminuent, car la qualité de l'environnement se dégrade, on peut estimer le coût des facteurs de production nécessaires afin de maintenir constant le niveau de la production. Avec cette approche, les coûts associés pour compenser la dégradation environnementale (ou les coûts évités par la non-dégradation environnementale) constituent une mesure monétaire de la valeur de l'environnement.
2. On évalue le coût des dommages résultant d'une dégradation environnementale à travers les coûts que les parties lésées subissent afin d'y remédier. Les données pour mesurer ces coûts

peuvent provenir des dépenses effectives des victimes, comme par exemple les dépenses de remplacement pour réduire les risques d'éboulements dus à la coupe d'une forêt. Une autre possibilité consiste à solliciter le jugement d'experts sur le coût nécessaire pour remédier aux dommages possibles (coûts évités, méthode basée sur le risque).

Ces approches comportent les limites suivantes :

- Premièrement, elles sont basées sur les coûts et sous-estiment donc la valeur des SEF (cf. section 1.1.1).
- Deuxièmement, on suppose que les biens marchands et l'environnement sont parfaitement substituables. Or, ceci n'est pas toujours vrai, soit parce qu'il n'existe pas de substituts pour les biens environnementaux (une espèce végétale unique, par exemple), soit parce que, même si des substituts marchands existent, ils ne remplacent que partiellement les fonctions remplies par les biens environnementaux.
- Troisièmement, les méthodes des coûts évités ou des coûts de remplacement ne permettent d'évaluer que la valeur d'usage des biens et services environnementaux.

### **Coûts de déplacement**

La méthode des coûts de déplacement a été depuis longtemps utilisée pour mesurer en termes monétaires les bénéfices de l'amélioration des caractéristiques des sites naturels de loisirs. La méthode part du constat que les individus sont disposés à supporter des coûts pour visiter un parc ou une région. Ces coûts comprennent le coût du voyage pour se rendre au site considéré (essence, prix du billet de train, etc.), le droit d'entrée éventuel, le temps passé pour s'y rendre et éventuellement le temps du séjour sur place, etc. L'hypothèse centrale de cette méthode est que le bénéfice que les individus retirent de l'amélioration des caractéristiques de sites naturels est supérieur aux coûts de déplacement qu'ils acceptent de supporter pour s'y rendre.

La mise en œuvre de la méthode exige la conception d'une enquête sur les préférences des individus envers des sites spécifiques. Grâce à un questionnaire, on distingue les individus qui ne visitent pas le site de ceux qui s'y rendent, ainsi que leurs caractéristiques socio-démographiques. Pour ces derniers, on détermine le coût du trajet et les motifs de leur voyage, particulièrement en relation avec les caractéristiques environnementales du site considéré. Cette méthode d'évaluation exige donc d'obtenir un assez grand nombre d'observations détaillées. À l'aide de techniques statistiques adéquates, on détermine le taux de fréquentation en fonction des coûts de déplacement et des autres variables retenues. En supposant que l'augmentation du prix d'entrée soit comparable à une augmentation du coût du trajet, on établit ensuite une fonction de demande pour le site considéré, de laquelle on peut déduire le CAP.

Un des problèmes majeurs de l'application de cette technique concerne l'évaluation et le rôle du temps dans l'estimation du coût du voyage. En effet, on suppose que le temps pour se rendre sur un site, et parfois le temps du séjour sur place, est une composante du coût de la visite. La justification de cette hypothèse est que l'utilisation du temps pour les loisirs possède un coût d'opportunité car ce temps pourrait être utilisé pour d'autres activités. En matière d'allocation du temps, on suppose typiquement que les individus, en plus de satisfaire les besoins physiologiques (sommeil), ont le choix entre travailler ou réaliser d'autres activités ("les loisirs"). En conséquence, le coût d'opportunité des loisirs est lié avec le temps de travail et donc avec le taux de salaire. Toutefois, comme le choix entre travail et loisirs peut être limité par des contraintes institutionnelles, le coût d'opportunité des loisirs représente une fraction du taux de salaire. Les études empiriques utilisant les coûts de déplacement utilisent ainsi une valeur monétaire du temps qui se situe entre le quart et la moitié du taux de salaire. Cependant, de manière plus fondamentale, on peut se demander si le temps dépensé pour le voyage et pour le séjour est effectivement à considérer comme un coût. En effet, pour certains individus le

trajet proprement dit peut faire partie du plaisir de l'excursion. Dans ce cas, un trajet plus long pour se rendre au site peut procurer davantage de plaisir qu'un voyage plus court.

Par ailleurs, le lieu d'habitation peut être choisi en fonction de la proximité de la forêt. Dans ce cas, les coûts de déplacement ne reflètent pas correctement la valeur des activités récréatives, puisque la distance est endogène.

### **Prix hédonistes**

La méthode des prix hédonistes a été principalement appliquée avec des données sur le marché immobilier et le marché du travail. L'application à l'immobilier permet d'illustrer la technique. Lorsque l'on achète ou que l'on loue un bien immobilier, on achète/loue indirectement un panier de différents biens ou caractéristiques. Ces caractéristiques peuvent être la qualité du bien, la proximité du lieu du travail et des commerces, mais aussi la qualité du cadre de vie, définie entre autres par des caractéristiques environnementales telles que le niveau de la qualité de l'air, le bruit du trafic et la proximité de zones vertes. L'hypothèse est que le prix (ou le loyer) du bien reflète la valeur de chacune des ses composantes, dont la valeur des caractéristiques environnementales. Étant donné que les caractéristiques de l'environnement varient en fonction des emplacements, les différences de valeur dans les biens immobiliers devraient donc les refléter. Au moyen de statistiques relativement sophistiquées, la méthode hédoniste estime ainsi:

- l'influence de la qualité environnementale sur les différences de prix des biens immobiliers (en contrôlant pour les autres caractéristiques influençant le prix du bien) et
- le CAP des individus pour améliorer la qualité de l'environnement dans lequel ils vivent, en dérivant une fonction de demande pour les caractéristiques environnementales considérées.

Il y a deux problèmes principaux associés avec cette méthode. Premièrement, elle présente des difficultés techniques importantes. Par exemple, pour qu'il n'y ait pas de biais dans l'analyse statistique, il est nécessaire de considérer toutes les caractéristiques ayant une influence sur le prix du bien immobilier. De même, le choix des variables n'est pas toujours facile à opérer. Par exemple, est-ce que la variable mesurant l'impact d'une forêt est la vue sur la forêt, sa distance depuis le bien immobilier ou son étendue en hectares ? Deuxièmement, la méthode souffre de limites intrinsèques, notamment les hypothèses sur le fonctionnement du marché immobilier et sur le degré d'information des ménages. En effet, la méthode des prix hédonistes repose sur l'hypothèse d'un marché concurrentiel et perd une partie de sa signification si le marché du logement n'est pas efficient ou influencé par des réglementations.

La méthode des prix hédonistes a été également appliquée au marché du travail. Dans ce cas, la méthode est utilisée pour évaluer monétairement les variations dans les risques (probabilités) de décès ou de maladie. Les applications dans ce domaine font appel aux mêmes notions que la méthode des prix hédonistes sur le marché des biens immobiliers. Un ensemble de caractéristiques déterminent le taux de salaire d'un individu, notamment le risque d'accident professionnel. Ainsi, si le marché fonctionne librement, on suppose que, toutes choses égales par ailleurs (i.e. niveau de formation, âge, expérience, etc.), les variations des taux de salaire reflètent une exposition plus ou moins forte aux risques de mortalité et de morbidité. En utilisant les techniques statistiques appropriées, il est possible d'estimer le CAP pour la réduction d'un risque de décès ou de morbidité. Ce CAP peut alors être interprété comme une prime de risque pour une mortalité ou une morbidité accrue (voir par exemple Baranzini & Ferro Luzzi, 2001).

Les limites de cette méthode appliquée au marché du travail sont similaires aux précédentes. Premièrement, il faut que le marché soit efficient et que les travailleurs soient conscients des risques qu'ils courent sur le lieu de travail. Deuxièmement, on peut se poser la question de la légitimité de transférer les résultats d'études effectuées sur le marché du travail aux problèmes de risques

environnementaux. En effet, l'exposition à des risques environnementaux n'engendre généralement que des faibles probabilités de décès et plusieurs études montrent que les individus évaluent les risques qui ont des faibles probabilités différemment des autres risques (cf. Tversky & Kahneman, 1971). De plus, même en admettant que les travailleurs soient conscients des risques qu'ils courent, la prime de risque calculée par la méthode hédoniste correspond à une compensation salariale reçue en échange d'un risque volontaire. Or, les risques environnementaux sont plutôt des risques imposés, auquel cas, la compensation demandée pourrait être différente.

### 2.2.2 Préférences déclarées

Les méthodes des préférences déclarées soumettent un scénario hypothétique via un questionnaire à des sondés, qui doivent exprimer leurs préférences, soit en arbitrant entre plusieurs projets, soit en acceptant de payer un certain montant pour son implémentation. La méthode d'évaluation contingente (MEC) ne peut être appliquée qu'à un scénario unique, tandis que la méthode d'expérimentation des choix (*choice experiment*) peut comprendre plusieurs niveaux pour chacun des attributs du scénario.

Par rapport aux méthodes des préférences révélées qui permettent d'évaluer les valeurs d'usage uniquement, les méthodes des préférences déclarées permettent également d'estimer les valeurs de non-usage. De plus, en estimant le consentement à payer, elles donnent une indication directe et théoriquement correcte de la valeur.

#### Méthode d'évaluation contingente

La MEC consiste à construire un scénario hypothétique (contingent) dans lequel le consentement à payer pour une amélioration de la qualité environnementale est proposé, de façon à construire implicitement un marché. On définit ainsi un scénario contingent qui comprend non seulement le bien ou service environnemental lui-même (augmentation de la surface d'une forêt, par exemple), mais également le contexte institutionnel dans lequel ce bien serait fourni et la façon dont il serait financé. En principe, le scénario doit représenter des évaluations les plus proches possibles de celles que l'on constaterait sur un marché réel. Cette technique peut donc s'apparenter à une forme d'étude de marché, dans laquelle le bien à l'étude est une modification environnementale.

Les problèmes principaux qui sont liés avec l'utilisation de cette technique d'évaluation sont les suivants :

- Premièrement, comme les individus sont placés dans une situation hypothétique, ils ne supportent pas réellement les coûts de leur décision. Il en résulte ainsi un *biais hypothétique*. En effet, les sondés peuvent affirmer qu'ils seraient prêts à payer un montant donné, alors qu'ils ne payeraient pas en réalité. Le CAP révélé grâce à la MEC pourrait ainsi être très différent si les individus devaient payer effectivement ce qu'ils affirment.
- Deuxièmement, les individus peuvent se comporter de manière stratégique. Il s'agit du problème dit *du resquilleur*. En effet, si le bien proposé présente des caractéristiques de bien public, les individus sont susceptibles de bénéficier du bien même s'ils n'y contribuent pas. En conséquence, ils pourraient ainsi, pour des raisons stratégiques, ne pas vouloir contribuer conformément à leurs préférences et ainsi ne pas déclarer leurs véritables consentements à payer. Dans les études empiriques utilisant la MEC, ce problème reste toutefois marginal, peut-être en raison du caractère hypothétique dans lequel l'individu est placé. Le format de questionnaire le plus utilisé actuellement, le *single-bounded-dichotomous-choice* ou *referendum* (un montant pour l'amélioration environnementale est proposé et l'individu interrogé peut accepter ou non), résout également en grande partie le problème du resquilleur (Carson et Grove, 2007).

- Troisièmement, l'instrument de paiement proposé dans la méthode d'évaluation, ainsi que la manière de poser les questions peuvent avoir une influence sur le CAP. Les études empiriques ont ainsi démontré que, par exemple, le CAP des individus est influencé par la méthode de financement (une taxe ou un droit d'entrée) et le prix de départ proposé par l'enquêteur.

Depuis le développement des méthodes des préférences déclarées, de nombreuses techniques ont été mises au point pour limiter ces biais et améliorer la comparabilité entre les études (NOAA panel : Arrow et al. 1993).

### Méthode d'expérimentation des choix

La méthode d'expérimentation des choix (*choice experiment*) vise à comprendre les préférences des individus pour différents scénarios. On base ces scénarios sur différents attributs en faisant varier les niveaux et les coûts d'implémentation. Lors du sondage, les répondants sont invités à choisir entre les différents scénarios à l'aide de plusieurs « cartes » de choix dont une illustration est donnée dans la Figure 3.

	Status quo	Programme A	Programme B
Diversité du type de forêt	✘	↑	↑↑
Espèces animales ou végétales en danger	✘	↑↑	↑↑
Forêts naturelles	✘	↑↑	↑↑
Diversité génétique des arbres	✘	↑	↑↑
Augmentation de l'impôt pour les 10 prochaines années	✘	40 CHF/année	60 CHF/année
	○	○	○

Figure 3: Exemple de cartes de choix (source: Bade et al. 2011)

À l'aide d'un modèle économétrique, il est possible d'estimer le CAP pour chaque variation des attributs du scénarios et déterminer ainsi les conditions d'arbitrage entre les attributs.

Cette méthode souffre globalement des mêmes limites que l'évaluation contingente. De plus, le sondage peut être rébarbatif pour le répondant qui doit effectuer un choix répétitif avec des informations limitées. Au fil des choix, on observe un effet d'apprentissage qui permet au sondé de répondre plus rapidement, mais aussi un effet de fatigue qui rend les erreurs plus fréquentes.

### 2.2.3 Transferts

Les transferts de bénéfices ne constituent pas réellement une méthode d'évaluation en soi mais utilisent des études existantes pour appliquer les résultats à un contexte nouveau. L'avantage du

transfert est son coût plus faible que les autres méthodes. Toutefois, son application dépend de la qualité, du nombre et des contextes d'études existantes sur le sujet.

La réalisation d'un transfert nécessite l'adoption d'un protocole qui stipule comment une valeur déterminée dans un site A peut être adaptée et utilisée dans un site B. Plusieurs possibilités existent, mais généralement une distinction est faite entre le transfert de valeurs et le transfert de fonctions (Rosenberger and Loomis, 2001).

Le transfert de valeurs utilise le résultat d'une évaluation économique de l'environnement et l'applique au site étudié. Le résultat transféré est le plus souvent ajusté en fonction d'attributs (souvent, les différences de pouvoirs d'achat et de revenu entre les deux sites) ou sur la base de jugements d'experts.

Le transfert de fonction consiste à transférer non plus une valeur, mais la relation qui permet d'établir cette valeur. Dans la seconde catégorie, la fonction peut provenir d'une seule étude ou de plusieurs études (méta-analyse).

Un consensus dans la littérature veut que les transferts de fonctions soient plus performants que les transferts de valeurs. Dans les règles de l'art, le transfert devrait donc se servir de méta-analyses. Dans le cas des SEF, plusieurs méta-analyses ont été publiées récemment et pourront être utilisées pour des transferts (Tableau 2).

**Tableau 2 : Méta-analyses dans le domaine de l'évaluation économique des SEF**

<b>SEF</b>	<b>Méta-analyses</b>
Récréation	Zandersen & Tol (2009)
Purification de l'eau	Johnston et al. (2017b)
Ensemble des SEF	<b>Préférences déclarées</b> :Barrio & Loureiro (2010) ; Lindhjem (2007) ; Meshreky et al. (2014) ; Hjerpe et al. (2015) <b>Prix hédoniques</b> : Sirwardena et al. (2016)

La littérature spécifique donne des recommandations sur les processus de transfert (Richardson et al, 2015 ; Boyle et Parmeter, 2017).

## **2.2.4 Choix de la méthode d'évaluation**

Le choix de la méthode dépend principalement du type de valeur que l'on souhaite estimer et des données disponibles ou qui peuvent être collectées. Sur cette base, les ressources à disposition pour l'étude (temps, budget) peuvent alors être déterminées. Dans la Figure 4, nous illustrons la démarche permettant de sélectionner, dans chaque cas, les méthodes d'évaluation économique les plus pertinentes. Évidemment, si le budget disponible est fixe, il peut être introduit non pas comme la résultante mais comme un des critères de choix. Bien que différentes selon les méthodes, les ressources nécessaires pour effectuer de telles études restent néanmoins relativement faibles (voir Section 6).

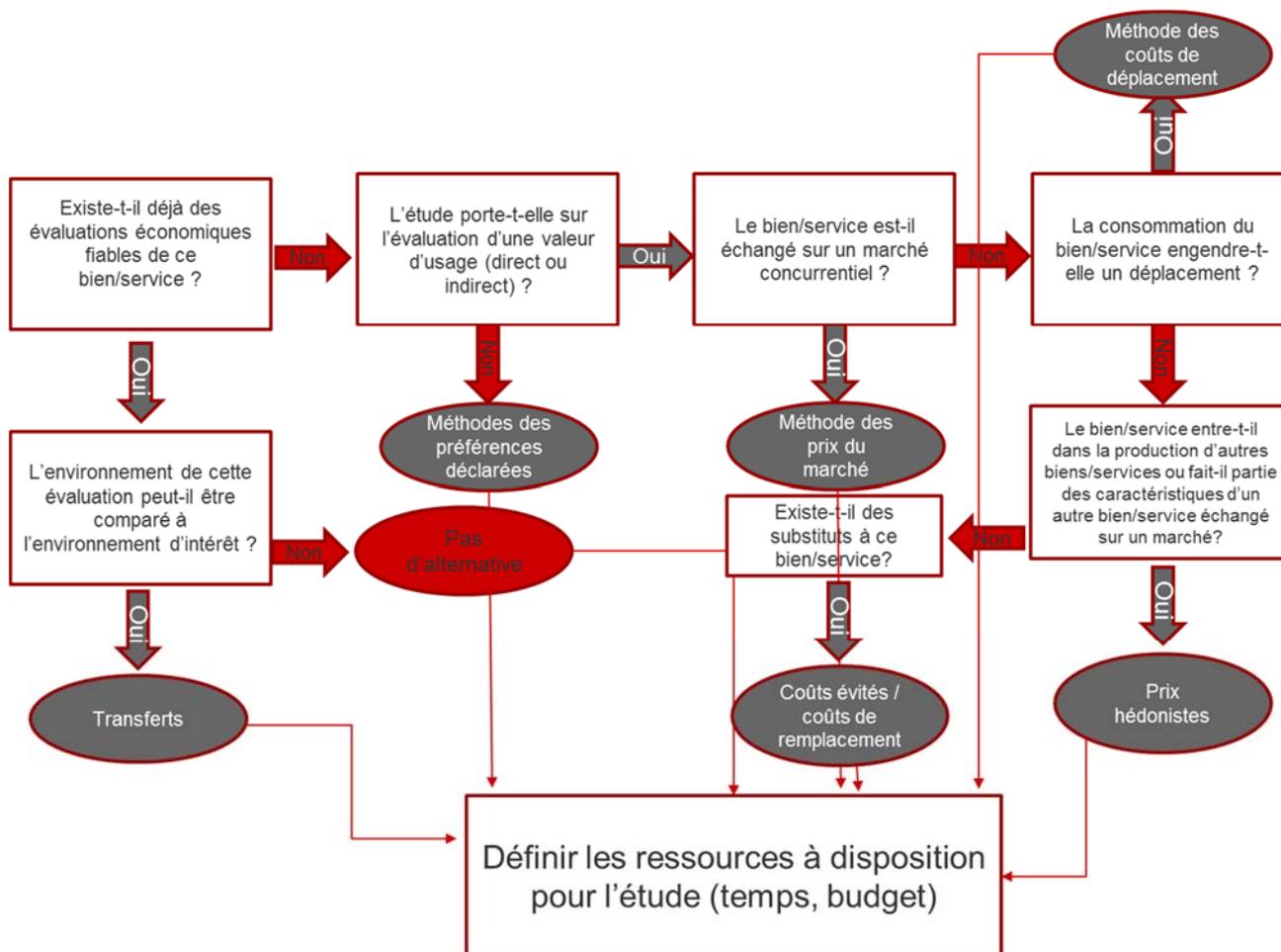


Figure 4: Détermination de la méthode à appliquer

Premièrement, il convient de déterminer si l'évaluation porte sur des valeurs d'usage (direct ou indirect) ou sur des valeurs de non-usage. Rappelons que seules les méthodes des préférences déclarées peuvent évaluer les valeurs de non-usage. De plus, ces méthodes permettent d'évaluer directement la valeur, à la différence des autres approches qui, en général, résultent dans des sous-estimations.

Deuxièmement, si le bien/service est échangé sur un marché concurrentiel, il est possible d'utiliser la méthode des prix du marché. Si ce n'est pas le cas, il faut passer par un marché lié au bien/service étudié : le marché d'un bien complémentaire, le marché d'un produit fini utilisant le bien ou service étudié comme facteur de production ou le marché d'un bien substitut. Si la « consommation » du bien/service engendre un déplacement, on peut passer par la méthode des coûts de déplacement. Si celui-ci entre dans la production d'un autre bien/service, on peut utiliser la méthode des prix hédonistes et évaluer l'impact de la qualité de ce bien sur le prix d'un produit fini (immobilier). Si le bien/service étudié a un substitut échangé sur un marché concurrentiel, alors on peut analyser les coûts de remplacement ou les coûts évités.

Si le budget est fixe, il est nécessaire de déterminer si les ressources à disposition permettent la collecte de données primaires. En effet, cette collecte est coûteuse en temps et en argent, mais permet d'obtenir des estimations précises, avec une incertitude plus faible qu'un transfert de bénéfice. Si les ressources ne permettent pas la collecte de données primaires, un transfert de bénéfice peut être entrepris, pour autant qu'il existe au moins une étude fiable, bien documentée et réalisée dans un contexte proche du contexte en question. Si la réalisation d'un transfert est une méthode rapide et peu coûteuse, elle implique l'acceptation de marge d'erreurs importantes et non renseignées (la significativité statistique des résultats ne peut pas être mesurée). Il est par conséquent difficile de

défendre une décision qui serait basée sur une valeur issue d'un transfert au-delà de l'argument que la reconnaissance d'une valeur jugée plausible, même largement incertaine, est vraisemblablement plus bénéfique (ou plus défendable) que de considérer une valeur nulle.

Nous définissons 5 critères permettant de déterminer la méthode la plus adéquate. Ces critères sont basés sur les recommandations de Berghöfer et al. (2016) (*credibility, legitimacy, relevance*) et la démarche décrite dans la Figure 4:

- La solidité théorique de la méthode (*state of the art*)
- Les compétences nécessaires à l'application de la méthode (expertise technique)
- La facilité de compréhension de la méthode (compréhension)
- L'acceptabilité des résultats (acceptabilité)
- Les coûts inhérents à la méthode en fonction des données nécessaires (coûts)

Dans ce rapport, nous évaluons les critères de solidité théorique, d'expertise technique et de coût grâce à la littérature, tandis que les enquêtes qualitatives et en ligne permettent de déterminer le niveau de compréhension et d'acceptabilité de chaque méthode appliquée aux SEF.

#### **Encadré 4**

- ✓ Le choix de la méthode d'évaluation dépend du type de valeur à estimer.
- ✓ Nous définissons 5 critères permettant d'évaluer chaque méthode d'évaluation.
- ✓ Nos critères intègrent les coûts, la solidité théorique, l'expertise technique, la compréhension et l'acceptabilité.
- ✓ Le budget peut être défini en fonction de la méthode ou affecter le choix de la méthode.

## 2.3 Études scientifiques existantes

Comme indiqué dans le Tableau 3, la majorité des évaluations économiques<sup>2</sup> utilisent les méthodes des préférences révélées. Seule la fonction d'habitat pour la biodiversité est évaluée de façon aussi fréquente avec les méthodes des préférences déclarées. En effet, la valeur d'habitat pour la biodiversité comprend une valeur d'existence importante qui n'est estimable que par les méthodes des préférences déclarées. La proportion des études reposant sur des transferts de bénéfice est limitée. Celle-ci devrait toutefois augmenter dans le futur, grâce à l'amélioration des techniques d'évaluation et le nombre d'études.

**Tableau 3 : Familles de méthodes utilisées dans la littérature sur l'évaluation des SEF (Source : TEEB, 2010b)**

Méthodes	Approvisionnement	Régulation et maintenance	Culture	Habitat	Total
Préférences révélées	87	90	61	50	78%
Préférences déclarées	12	5	37	50	20%
Transferts de bénéfices	1	5	2	0	2%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%

Des évaluations économiques des écosystèmes forestiers au niveau national sont en cours en France, en Allemagne et en Autriche. Brouwer et al. (2013) listent également des études en Irlande, Lituanie et Norvège.

En Suisse, la valeur économique totale des SEF a été marginalement étudiée. Seul Rauch-Schwegler (1994) liste les différentes valeurs des SEF au niveau suisse. Une étude plus récente, réalisée par Bernasconi et Iseli (2013) et basée sur des forêts schwytzoises, évalue la VET des forêts appartenant à l'Oberallmeindkorporation (OAK).

On trouve également des études sur un service en particulier au niveau local, ou national, mentionnées dans le Tableau 4. Plusieurs de ces études font des évaluations d'un stock (mentionnées par une \*) ou se contentent de mesurer des coûts ou des recettes (mentionnées par des <sup>+</sup>).

---

<sup>2</sup> Ces données comprennent 314 études publiées dans des journaux à comité de lecture.

**Tableau 4: Évaluations économiques des SEF en Suisse depuis 2007**

SEF	National	Local
Production de bois	OFS (2016) <sup>+</sup> ; OFS (2017a) <sup>*+</sup>	Voir statistiques cantonales
Récréation	Von Grünigen et Montanari (2014) <sup>*+</sup> Baranzini et al. (2015) <sup>*+</sup> Borzykowski et al. (2017a) <sup>*</sup>	Baranzini et Rochette (2008) <sup>*</sup> Bernath et Roschewitz (2008) Filippini et al. (2017)
Protection contre les risques naturels	-	Teich et Bebi (2009) <sup>+</sup> Olschewski et al. (2012)
Séquestration du carbone	-	-
Purification de l'eau	-	-
Biodiversité	Bade et al. (2011) Baranzini et al. (2015) Borzykowski et al. (2017b)	
VET		Bernasconi et Iseli (2013) <sup>*+</sup>
* évaluation d'un stock global + évaluation des coûts/recettes		

Trois études récentes utilisant la méthode du coût du trajet pour évaluer la valeur de l'usage récréatif des forêts suisses sont comparées dans le Tableau 5. Von Grünigen et Montanari (2014) utilisent les données du sondage WaMos2 (2'785 observations représentatives de la population suisse). Ils estiment les coûts de déplacement annuels moyens (TC) entre 290 et 589 francs par personne. Baranzini et al. (2015) appliquent la même méthodologie sur un échantillon genevois de 363 personnes et estiment des coûts de déplacement moyens pour les activités récréatives compris entre 247 et 583 francs par année et par personne. Les estimations de ces deux études ne sont toutefois que des limites inférieures, puisqu'elles ne comptent que les coûts de déplacement moyens<sup>3</sup>, qui sont nécessairement inférieurs aux bénéfices moyens (sinon ils ne seraient pas consentis).

De manière à estimer plus correctement la valeur de la fonction récréative des forêts suisses, Borzykowski et al. (2017a) appliquent une méthode économétrique plus sophistiquée permettant l'estimation des bénéfices annuels moyens (surface  $Ap^eE$  dans la Figure 1). Ils aboutissent à une valeur située entre 160 et 1'800 francs par année et par ménage, en fonction de la zone forestière.

**Tableau 5: Comparaison des études sur les activités récréatives dans les forêts suisses**

	Von Grünigen et al. (2014)	Baranzini et al. (2015)	Borzykowski et al. (2017)
<b>Échantillon (nombre d'individus)</b>	2'785	360	1'200
<b>Zone forestière</b>	Toute la Suisse	Toute la Suisse	Urbaine, Plaine, Jura, Alpes
<b>TC annuels moyens (<math>\neq</math> CS)</b>	290-589 CHF/an/visiteur	247-583 CHF/an/visiteur	48-478 CHF/an/visiteur
<b>CS moyens par visite</b>	-	-	25-113 CHF
<b>CS moyens par année (visiteurs)</b>	-	-	990-5'300 CHF
<b>CS moyens par année (visiteurs et non-visiteurs)</b>	-	-	160-1'800 CHF

<sup>3</sup> Surface  $p^cCq^eE$  dans la Figure 1.

<b>Coût d'opportunité du temps</b>	Schweizer Norm SN 641 822a	1/3 du revenu moyen	1/3 du revenu individuel
<b>Codage des fréquences</b>	Classes	Classes	Individuel
<b>Modèle</b>	OLS (linéaire) Permet d'identifier les facteurs explicatifs	-	HZTNB (non-linéaire) Permet d'identifier les facteurs explicatifs et d'estimer le CS

Notes : TC = coûts de déplacement; CS = surplus du consommateur ; OLS = modèle linéaire des moindres carrés ordinaire ; HZTNB = modèle non-linéaire *Hurdle Zero Truncated Negative Binomial*

Depuis 2007, nous avons répertorié deux études qui estiment la valeur de la fonction de protection des forêts suisses. Olschewski et al. (2012) utilisent une méthode des préférences déclarées – la méthode d'expérimentation des choix. Le scénario proposé stipule qu'un hectare de forêt au-dessus d'Andermatt a été détruit par une tempête et que des infrastructures protectrices doivent être installées pour réduire le risque d'avalanches. Grâce à une enquête en ligne auprès de 129 ménages, le CAP pour une réduction des risques est analysé. Le programme le plus ambitieux, assurant une protection à 90% pendant les 80 ans suivant l'étude, permettrait de récolter 390 dollars US par ménage, soit 30'000 dollars par hectare. Il faut noter que cette étude estime le CAP pour une amélioration de la fonction protectrice et ne mesure pas la valeur absolue de la forêt protectrice existante. Sur une forêt similaire d'Andermatt, Teich et Bebi (2009) utilise une variante de la méthode des coûts évités : la méthode basée sur le risque. En fonction de différentes couvertures forestières, le coût des dommages potentiels causés par différentes avalanches sur les infrastructures et leurs probabilités sont calculés. Cette étude estime les coûts évités des forêts d'Andermatt à 2.5 millions de CHF annuels, soit 184'000 CHF par hectare.

En Autriche, Getzner et al. (2017) estiment la valeur marginale de la fonction de protection des forêts suite à une intensification de la production de bois par les méthodes des coûts de remplacement et des prix hédonistes (cf. section 2.2). La première méthode résulte en une valeur de la forêt protectrice de 268 euros par hectare par année, tandis que la seconde 53 euros par hectare par année.

Notaro et Paletto (2012), à l'aide de la méthode des coûts de remplacement, distinguent 4 types de zones forestières protectrices homogènes dans les forêts du Val d'Aosta en Italie, en fonction du type d'infrastructure de remplacement nécessaire. La valeur de la forêt protectrice est estimée, en moyenne, à 284 euros par hectare.

Il existe trois études portant sur la valeur de la biodiversité forestière en Suisse depuis 2007. Bade et al. (2011) appliquent la méthode d'expérimentation des choix pour évaluer un programme de promotion de la biodiversité forestière. Ce sondage en ligne a été proposé à 584 personnes, représentatives de la population suisse. Le CAP estimé par cette étude se situe entre 40 et 80 francs par année et par ménage. Plus récemment, suite à une évaluation contingente effectuée par téléphone auprès de 1200 ménages représentatifs de la population suisse, Borzykowski et al. (2017b) estiment un CAP pour la création de nouvelles réserves forestières en Suisse à 470 francs par année et par ménage, tandis que Baranzini et al. (2015) trouvent un CAP de 283 francs par année et par ménage genevois.

La valeur économique totale des SEF a été estimée pour les forêts de l'OAK à Schwytz (Bernasconi et Iseli, 2013) et pour des régions proches de la Suisse. Häyhä et al. (2015), par exemple, estiment la valeur des forêts des vals Fiemme et Fassina en Italie. Montagné et al. (2005) estiment la valeur des forêts méditerranéennes françaises et Croitoru (2007) des forêts méditerranéennes en général. Les

méthodes utilisées sont listées dans le Tableau 6. Dans ces études, le calcul de la VET est réalisé par la simple addition des valeurs de chaque SEF.

**Tableau 6: Méthodes d'évaluation utilisées pour estimer la VET des forêts**

<b>SEF</b>	<b>Montagné et al. (2005)</b>	<b>Croitoru (2007)</b>	<b>Häyhä et al. (2015)</b>	<b>Bernasconi et Iseli (2013)</b>
Production de bois	Prix du marché	Prix du marché	Prix du marché	Prix du marché
Récréation	Coûts de déplacement	Coûts de déplacement ou évaluation contingente	Évaluation contingente	Coûts de déplacement
Protection contre les risques naturels	-	Coûts de remplacement ou risk-based approach	Coûts de remplacement	Coûts de remplacement
Séquestration du carbone	Prix du marché	Prix du marché	Prix du marché	Prix du marché
Purification de l'eau	-	Coûts de remplacement	-	Coûts évités
Biodiversité	Évaluation contingente	Évaluation contingente	-	Transferts d'une évaluation contingente
VET	somme	somme	somme	somme

## 3. Méthodologie

### 3.1 Enquête qualitative

L'enquête qualitative a été menée auprès d'experts ou de représentants des bénéficiaires des services forestiers sélectionnés dans notre revue de la littérature (voir Tableau 1). Les personnes interrogées comprennent des représentants des intérêts des propriétaires forestiers (la Forestière, ForêtSuisse), d'associations de promotion des loisirs (Suisse Rando, Réseau des Parcs suisses), d'ingénieurs liés à des projets sur la séquestration carbone (SilvaConsult) et à des projets sur l'eau (GG Consulting), des spécialistes de la prévention des dangers naturels (Centre de sylviculture de montagne) et des représentants d'associations de protection de la biodiversité (WWF, Pro Natura). Notre échantillon comprend également des représentants des administrations cantonales (GE, FR, VD et CH) et communales (NE), un responsable des comptes économiques de la sylviculture (OFS) et des experts académiques (Unil, ETHZ).

Les entretiens ont été réalisés entre le 15 septembre et le 19 octobre 2017<sup>4</sup>. Au total, 16 personnes ont été interrogées, dont 6 par vidéo-conférence et 10 lors d'entretiens en face à face. La durée moyenne des entretiens a été de 60 minutes.

Nous avons procédé à des entretiens semi-directifs structurés comme suit <sup>5</sup>:

1. Présentation de l'étude et des fonctions forestières sélectionnées
2. Connaissance des méthodes d'évaluation économique en général
3. Présentation des méthodes utilisées
4. Intérêt et perception vis-à-vis des méthodes présentées

Chaque fonction forestière a été abordée entre 4 (bois) et 7 fois (biodiversité).

Les questions sont formulées de façon ouverte et le répondant est incité à argumenter et à développer son propos. Par rapport à la grille d'entretien, il faut noter que toutes les questions n'ont pas été posées, car celles-ci pouvaient devenir redondantes suite aux réponses précédentes. Il a été fait usage de supports visuels (schémas et photos) permettant de fixer et de clarifier le propos.

Suite à 12 entretiens, nous avons constaté une saturation d'information. En effet, les entretiens supplémentaires n'ont pas amené de plus-value substantielle, si ce n'est de consolider les propos déjà constatés. Au vu du constat précédent, nous considérons que 16 entretiens sont suffisants pour cette étude.

### 3.2 Enquête en ligne

L'enquête en ligne a pour but de comprendre l'acceptabilité, la pertinence et l'utilité de l'évaluation et des méthodes d'évaluation économique, auprès d'un large échantillon, composé de forestiers, de politiciens et de représentants de la population<sup>6</sup>.

La première partie du questionnaire demande au sondé de classer les SEF selon l'ordre d'importance perçue pour la population suisse. La deuxième partie présente les résultats d'évaluations économiques des SEF et de la valeur économique totale et soumet différentes affirmations pour lesquels le sondé doit exprimer son niveau d'accord ou de désaccord sur une échelle de Likert. Ces affirmations

---

<sup>4</sup> La liste des personnes interrogées se trouve en annexe.

<sup>5</sup> La grille d'entretien est disponible en annexe.

<sup>6</sup> Le questionnaire est disponible en annexe.

permettent de mesurer l'utilité perçue et les réticences des sondés vis-à-vis des résultats de méthodes d'évaluation économique. La troisième partie récolte des informations socio-démographiques et des informations sur les préférences environnementales et forestières de la personne interrogée.

Notre enquête en ligne a été menée du 9 octobre au 15 novembre 2017 à l'aide de la plate-forme Qualtrics. Nous avons diffusé l'enquête via trois canaux :

1. Notre carnet d'adresse comprenant 311 individus intéressés ou liés professionnellement aux problématiques des forêts suisses qui peuvent être des ingénieurs forestiers, des représentants des administrations cantonales ou fédérales ou des représentants d'associations de protection de l'environnement (ci-après : échantillon forestier).
2. Les parlementaires fédéraux (246 individus).
3. Un panel de 128 membres de la Fédération Romande des Consommateurs (ci-après : échantillon FRC).

De façon générale, le nombre de réponses obtenu a largement dépassé nos attentes, ce qui laisse penser que le sujet intéresse<sup>7</sup>. Vu le nombre de réponses des forestiers (309), cet échantillon est considéré comme représentatif des personnes liées à la forêt suisse. Par contre, seuls 11 des parlementaires fédéraux ont répondu. Cet échantillon n'est donc pas suffisamment grand pour obtenir des résultats exploitables pour ce groupe spécifique. Ainsi, sauf mention contraire, les 11 observations provenant des parlementaires sont incluses dans l'échantillon forestier. Ce choix est cohérent car les parlementaires ayant répondu à l'enquête ont un lien fort avec les milieux forestiers ou la protection de l'environnement. Enfin, le taux de réponse relativement élevé du panel de la FRC (84/128 soit 66%) dénote un intérêt marqué de la population pour la problématique des forêts et de leurs fonctions.

Notre échantillon final se compose au total de 358 observations dont 259 sont complètes. Nous décrivons d'abord les caractéristiques de l'échantillon forestier (274 observations dont 194 complètes) puis celles de l'échantillon FRC (84 observations dont 65 complètes).

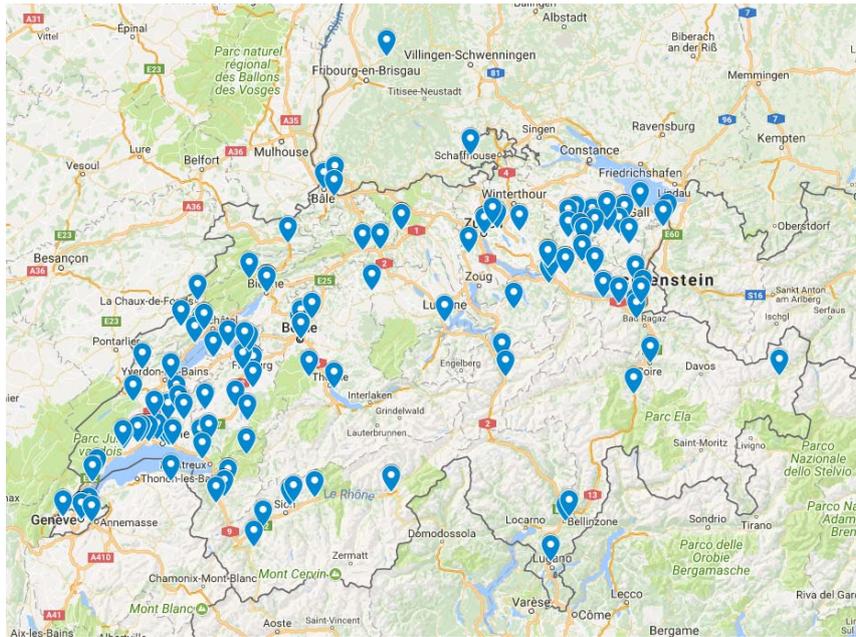
### **3.2.1 Échantillon forestier**

La Figure 5 présente la répartition géographique des répondants de l'échantillon forestier. Elle met en évidence que les observations couvrent l'ensemble du territoire helvétique. On constate néanmoins une assez forte surreprésentation des cantons de St-Gall et de Vaud par rapport à la population helvétique et la surface forestière.

L'échantillon est composé principalement d'hommes (78%). L'âge moyen est de 46 ans, 71% des répondants sont issus d'une université ou école polytechnique et 23% disposent d'une formation professionnelle supérieure. Ces éléments confirment que notre échantillon n'est pas à considérer comme représentatif de l'ensemble de la population suisse. Par contre, l'échantillon est probablement plus représentatif de la population d'individus intéressés ou liés professionnellement aux problématiques forestières.

---

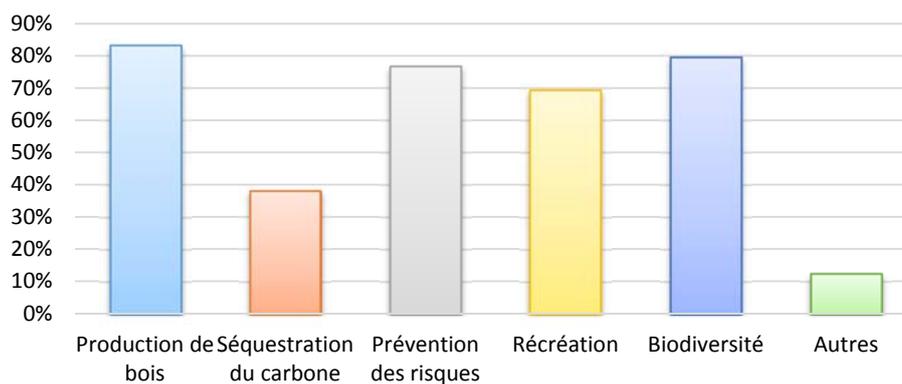
<sup>7</sup>L'enquête en ligne avait pour objectif de récolter 50 observations. Elle n'avait pas vocation à être représentative de la population suisse.



**Figure 5: Répartition géographique des répondants forestiers suisses (N=188)**

Dans 69% des cas, les individus ayant participé à l'enquête en ligne se considèrent comme représentant des intérêts d'une prestation forestière présentée. Comme le montre la Figure 6, on constate une assez grande diversité quant à la fonction forestière qu'ils prétendent représenter: 83% sont concernés par la production de bois, 80% par la biodiversité, 77% par la prévention des risques naturels. Il faut noter que seuls 14 individus (10%) n'indiquent ne représenter qu'une seule prestation forestière, 40 (29%) en mentionnent 2 et 71 (52%) 3 ou plus. On constate ainsi l'importance de la multifonctionnalité, au sein même de notre échantillon.

### Quelle(s) prestation(s) forestière(s) représentez-vous?



**Figure 6: Prestations forestières représentées par l'échantillon forestier (N=137)**

### 3.2.2 Échantillon FRC



Figure 7: Répartition géographique des répondants FRC (N=65)

L'échantillon FRC couvre la Romandie, comme indiqué par la Figure 7. Le Tableau 7 montre qu'il représente adéquatement la population romande au niveau géographique, mais souffre d'une sous-représentation des personnes moins qualifiées et des hommes, plus jeunes. En effet, 66% de notre échantillon est féminin<sup>8</sup>, avec un âge moyen de 59 ans. Il faut également noter que 45% de notre échantillon est membre ou fait régulièrement des dons à une organisation de protection de l'environnement. Par contre, seuls 6%, soit 4 individus, indiquent représenter une fonction forestière.

Tableau 7: Répartition de notre échantillon et de la population selon les cantons et le niveau de formation

Canton	Échantillon	Population romande (OFS)
Fribourg	8%	12%
Genève	25%	19%
Jura	3%	3%
Neuchâtel	12%	7%
Valais	11%	13%
Vaud	40%	31%
Niveau de formation	Échantillon	Population romande (OFS)
École obligatoire	0%	17%
Apprentissage	23%	39%
École post-obligatoire (École de Commerce, maturité...)	15%	8%
Formation professionnelle supérieure	15%	16%
Université, École Polytechnique, HES	47%	26%

<sup>8</sup> La surreprésentation féminine n'est pas une surprise car la FRC était, à l'origine, une association de consommatrices.

## 4. Résultats

Nous présentons tout d'abord les résultats de l'analyse des entretiens sous la forme de résumés et d'analyses SWOT. Nous y intégrons également les remarques qualitatives pertinentes exprimées lors de l'enquête en ligne. Nous présentons ensuite les résultats de l'analyse des réponses quantitatives de l'enquête en ligne.

### 4.1 Connaissance et utilisation des méthodes

Tous nos répondants savent qu'il est possible d'estimer la valeur économique des prestations de la forêt. 14/16 connaissent spécifiquement des études sur le sujet et 11/16 sont capables de mentionner des méthodes d'évaluation précises.

Tous les répondants considèrent que l'estimation monétaire de ces valeurs a un intérêt, que ce soit pour l'information générale (16/16), la justification de budgets publics (6/16) ou l'argumentation en faveur de compensation aux propriétaires forestiers (8/16). Toutefois, certains répondants (2/16) ont ajouté que ces valeurs sont difficiles à utiliser sur le terrain ou concrètement pour la gestion forestière.

De plus, les études au niveau national sont accueillies avec une certaine méfiance de la part d'une faible minorité des répondants (2/16) qui préfèrent des études plus locales, quitte à les généraliser par la suite.

Par ailleurs, certains répondants (5/16) ont été en mesure de citer des cas d'évaluation monétaire implicite des prestations forestières. À Genève, par exemple, l'État prélève 80% de la plus-value sur le dézonage de forêt en terrain à bâtir. Sachant qu'une zone forestière se vend au prix de 2 CHF/m<sup>2</sup> contre 600 CHF/m<sup>2</sup> pour une zone à bâtir, l'État prélève en moyenne 478 CHF/m<sup>2</sup> lors d'un défrichement. Selon le répondant, cette somme pourrait correspondre à une compensation pour la disparition d'une forêt qui pourrait s'apparenter à une valeur économique totale implicite.

Le projet Interreg franco-suisse « ALPEAU » a été cité à plusieurs reprises lors des entretiens. Celui-ci a pour but d'étudier et de pérenniser le rôle protecteur de la forêt sur les ressources en eau potable dans les zones périalpines franco-suisse, tout en valorisant le bois comme matière première. En Suisse, les propriétaires sont tenus par la loi d'adopter une gestion forestière compatible avec la protection de l'eau potable. Parmi les résultats du projet ALPEAU, une étude de cas (Deck, 2008) suggère que l'établissement de contrats à l'amiable entre propriétaires forestiers et gestionnaires de l'eau permettraient de rétribuer les propriétaires privés pour les surcoûts d'exploitation et de surveillance occasionnés par une telle gestion, et de valoriser ainsi le service écologique effectué. L'étude rapporte également que, dans le canton de Soleure, le bureau d'étude Kaufmann a créé un système d'indemnisation en accord avec une association de propriétaires forestiers et le Canton, basé sur différents critères concernant le site forestier (pourcentage de pente, distance jusqu'à la zone de protection, etc.). Ce système n'a cependant encore jamais été utilisé dans le cadre d'un contrat d'indemnisation entre une municipalité et un propriétaire forestier. Dans l'Ouest-Vaudois, un catalogue de prestations allant au-delà des normes légales a été établi dans le but d'améliorer la filtration et la purification de l'eau. Ces prestations sont ensuite vendues aux entreprises de distributions d'eau afin de compenser les surcoûts des propriétaires forestiers<sup>9</sup>. Les prix de ces prestations peuvent s'apparenter aux dispositions à payer minimales pour une amélioration marginale de la prestation de purification d'eau.

---

<sup>9</sup> Le catalogue de prestations et les prix indicatifs sont disponibles sur le site [http://cbovd.ch/index.php/je-filtre-accueil/boite-a-outils#catalogue\\_mesures](http://cbovd.ch/index.php/je-filtre-accueil/boite-a-outils#catalogue_mesures) (accédé le 11.10.2017)

À Schwytz, la Oberallmeindkorporation<sup>10</sup> vend à des entreprises ou particuliers des certificats-carbone, garantissant un volume moyen de bois sur pied de 300m<sup>3</sup>/ha (contre 280m<sup>3</sup>/ha aujourd'hui) pour garantir une plus grande séquestration du carbone pendant 30 ans. Ces certificats sont vendus au prix de 35 CHF/tonne de CO<sub>2</sub>, ce qui compense le manque à gagner des propriétaires forestiers. Les certificats sont vendus sur un marché volontaire (voir Schmid, 2015, pour les facteurs favorisant l'accès à ce marché volontaire) et s'il existe un acheteur, c'est que la valeur de la séquestration du carbone dépasse son prix.

À Berne, l'association de propriétaires forestiers bernois "Berner Waldbesitzer BWB" a créé en 2012 le fonds « Forêt et tourisme » afin de compenser les coûts et les investissements des propriétaires en faveur de l'utilisation récréative de la forêt. Ce fonds est financé par la vente de vignettes pour l'accès aux forêts (*Waldvignette*) qui coûtent 20 CHF/an, sur une base volontaire (BWB, 2014).

En Argovie, l'initiative « *Ja! für euse Wald* »<sup>11</sup> ajouterait à la législation cantonale actuelle un nouveau prélèvement de CHF 25.- par foyer imposable, pour financer la gestion multifonctionnelle des propriétaires forestiers. Si l'objet est accepté lors de la votation populaire, on pourra alors interpréter que ces CHF 25.- correspondent à une disposition minimale à payer moyenne.

Dans le canton de Vaud, une évaluation de la valeur économique totale a été entreprise sur de petites parcelles, pour compenser les défrichements liés à la construction d'éoliennes (voir Rosset, 2016). Cette étude montre bien l'intérêt de passer par une évaluation économique pour arbitrer entre les différentes fonctions. Toutefois, le choix des valeurs attribuées ne semble pas résulter d'une analyse économique rigoureuse.

## 4.2 Considérations éthiques

Un répondant a fait explicitement appel à l'argument de la valeur non-anthropogénique (indépendante de toute reconnaissance par un esprit humain) propre à la biodiversité, pour critiquer l'évaluation monétaire des services écosystémiques : « *Cette méthode est trop anthropocentrée : qui sommes-nous pour juger de la valeur de la nature, elle a ses propres droits* ». Un autre répondant considère que l'évaluation monétaire ne pose pas de problèmes éthiques, mais qu'il faut apprendre à interpréter les résultats obtenus et la réalité que cette méthode dépeint : il a donné comme exemple la valeur d'existence d'un animal (sanglier) qui selon lui ne pourra pas être prise en compte par ce type d'évaluation.

De façon connexe, un répondant met en évidence la complexité des écosystèmes et le caractère non-substituable des fonctions qu'ils remplissent, ce qui rendrait vaines les tentatives de mesurer les services qu'ils procurent. Il reconnaît toutefois l'intérêt de disposer d'une méthode quantitative pour sensibiliser sur la valeur des services écosystémiques : « *It is difficult to compare different processes or services provided by the forest, and having something measurable depends on the methodology, so the risk is to focus only on the economic value and forget the ethical one.* » ; « *you need to consider the ecosystem as a whole* » ; « *I hate to evaluate in economic terms, but we need to. I appreciate the work that is done, but it means comparing apples and oranges, putting them on the same scale is futile.* ».

Un tiers des répondants évoque également des valeurs non-instrumentales de la forêt : les valeurs d'existence, esthétiques et affectives. Ils considèrent que celles-ci ne devraient pas être évaluées par les méthodes d'évaluation économique pour des raisons morales, par crainte de «monétiser la nature»,

---

<sup>10</sup> [http://oak-schwyz.ch/?page\\_id=536](http://oak-schwyz.ch/?page_id=536) (accédé le 12.10.2017)

<sup>11</sup> <http://www.jafuereusewald.ch/wp/initiative/> (accédé le 30.10.2017)

ou par manque d'information sur les méthodes existantes, notamment les méthodes des préférences déclarées.

Premièrement, 6 répondants ont évoqué des réticences, dans le sens où l'on ne pourrait et ne devrait pas considérer la forêt comme un simple moyen à notre disposition. Cette position est résumée ainsi par un répondant: « *Ce qui pose problème c'est qu'on puisse suggérer que les valeurs monétaires qu'on peut sortir d'évaluations particulières sont l'expression de la valeur totale de la forêt* ». Toutefois, 3 répondants voient un intérêt à utiliser l'évaluation économique dans un objectif de sensibilisation, à condition de ne pas en faire un principe absolu, ni d'utiliser les résultats pour monétiser la nature. Un des répondants considère que l'évaluation économique ne présente pas de problème éthique, tant que cette perspective est prise en compte parmi d'autres, et qu'elle permet de convaincre les personnes se servant de ce cadre conceptuel.

Deuxièmement, l'évaluation de la valeur esthétique de la forêt pose problème pour 2 répondants. « *Le fait même de donner une valeur à la beauté (ou à l'amitié) me gêne, il y a des choses qui n'ont simplement pas de prix* ». Cette réponse illustre bien la confusion entre les notions de valeur et de prix, discutées dans la section 1.1.1, et les craintes de marchandisation des ressources naturelles éveillées par l'évaluation monétaire.

Troisièmement, un répondant aborde le sujet de la valeur affective donnée à la biodiversité, en soulignant son caractère subjectif: il nous fait remarquer que la population est surtout attirée par des espèces emblématiques, alors qu'il est difficilement justifiable écologiquement de ne protéger que les espèces les plus populaires.

Un répondant évoque la valeur de leg ou d'option de la forêt (valeur de non-usage) lorsqu'il décrit les faiblesses des méthodes d'évaluation économique. Dans le cas de la production de bois, il signale les incertitudes liées à l'échelle temporelle utilisée par les gestionnaires, et le gain, ou la perte, de valeur qu'il est difficile d'anticiper « *Quelle valeur ont des jeunes chênes qu'on ne pourra récolter que dans 180 ans ? Les pins noirs plantés il y a 100 ans dans le Jura l'ont été pour servir de soutènement aux mines. Aujourd'hui, la majorité est allée au déchetage* ».

Concernant la valeur d'usage de la forêt, 2 répondants craignent que l'utilisation d'instruments monétaires fasse prédominer des intérêts financiers sur ceux de la nature : « *if you come up with huge amounts [avec une méthode d'évaluation économique] then I appreciate it. Otherwise I would choose to look for different methods* ». Il semble ainsi les répondants n'acceptent les valeurs provenant des méthodes d'évaluation économique que si elles soutiennent les objectifs qu'ils défendent. L'argumentaire provenant de ces méthodes semblent donc peu à même de faire changer complètement d'avis mais pourrait éventuellement convaincre des indécis.

Certains s'inquiètent également de la répartition socialement injuste des coûts et bénéfices issus de la production de services écosystémiques. Du côté des coûts, deux répondants mentionnent une répartition plus large des coûts (« *il ne suffit pas de savoir ce que ça rapporte et combien ça coûte, mais de savoir qui supporte les coûts* », « *ajouter quelques centimes pour l'achat de l'eau filtrée par la forêt permet de payer son entretien. Là, chacun paye de façon globale.* »). Du côté des bénéfices, deux répondants saluent le fait que l'accès gratuit aux forêts soit garanti par la loi (« *Le fait d'avoir cette loi limite les problèmes éthiques* »), ce qui permet de ne pas discriminer entre bénéficiaires, et un répondant souhaite attirer l'attention sur les rapports de domination entre entités au pouvoir économique inégal : il prend exemple du programme REDD, financé par le Nord, qui enrichit selon lui les grands propriétaires dans le Sud, en changeant les forêts actuelles par des plantations qui ne sont d'aucune valeur écologique ni d'aucune valeur de subsistance, aux dépens des populations locales.

5 répondants ne voient aucune barrière éthique à l'évaluation économique de la forêt et citent au contraire l'opportunité de pouvoir « *parler comme les économistes* » pour être entendus, d'apporter de l'information utile à la prise de décision, et de permettre de soutenir la protection de la forêt : « *we already destroy it, why shouldn't we pay for it ?* ».

En conclusion, l'interprétation des résultats demande, selon la majorité des répondants, des précautions. Toutefois, les répondants sont pour la plupart favorables à une évaluation monétaire des services des écosystèmes forestiers si les hypothèses utilisées sont transparentes et si la valeur n'est pas définie comme une vérité absolue, mais plutôt utilisée dans un concert d'arguments.

#### Encadré 6

- ✓ Tous les répondants ont déjà entendu parler des méthodes d'évaluation économique.
- ✓ L'évaluation économique des SEF est jugée utile pour l'information générale.
- ✓ Les résultats des évaluations économiques sont jugés peu utiles ou difficiles à utiliser sur le terrain.
- ✓ Les répondants font déjà des évaluations implicites dans leur travail quotidien.
- ✓ L'évaluation économique ne pose pas de problème éthique majeur si les hypothèses sont transparentes et si celle-ci est utilisée dans un concert d'arguments.

### 4.3 Analyses SWOT

Nous présentons ici, sous forme d'analyses SWOT, les discussions entreprises avec les répondants au sujet de l'évaluation des SEF par le biais de méthodes spécifiques.

#### Production de bois : Prix du marché

L'évaluation de la production de bois par la méthode des prix du marché a été discutée lors de 4 entretiens qualitatifs.

L'évaluation monétaire de la production annuelle de bois est une donnée qui intéresse la majorité de nos répondants (3/4). L'évaluation devrait, idéalement, se faire en prenant un prix lissé des variations exogènes, comme le taux de change ou en utilisant le prix d'un bien substitut comme l'acier par exemple.

Au contraire, la valeur du stock de bois sur pied en termes monétaires n'est apparemment pas considéré comme très utile à la prise de décision (2/4) ou alors seulement pour l'information générale et si des comparaisons entre les cantons ou/et dans le temps sont possibles. Pour la valeur du bois sur pied, il serait plus judicieux de se contenter d'une évaluation en termes physiques. « L'évaluation du stock de bois sur pied, c'est comme de donner un prix à des tomates vertes : à quoi bon ? On n'évalue pas la valeur optimale. »

Il est intéressant de constater que, selon nos répondants (3/4), le prix du bois ne reflète pas de manière correcte la valeur. En effet, le prix domestique est trop lié au marché international et n'intègre pas toutes les externalités. Pour s'extraire du marché global et mieux valoriser leur bois, certains propriétaires tentent de créer des marchés de niche. Les bois de haute qualité sont ainsi vendus aux enchères lors de foires. Ce système permet aux propriétaires forestiers d'obtenir un prix beaucoup plus élevé que sur le marché classique.

De plus, si on veut estimer la valeur de la production, il faudrait aussi prendre en compte les retombées indirectes en termes d'emplois et de développement régional (3/4 et 4 commentaires sur 60 remarques qualitatives en ligne).

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple, concret (DW ; FB)</li> <li>• Seule méthode existante (JB)</li> <li>• Permet de prévoir les retombées financières de la gestion forestière (JB)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incomplet : devrait inclure les emplois créés et toute la chaîne de valeur produite en Suisse (DW ; FB ; VB ; en ligne 4/60)</li> <li>• N'inclut pas les synergies avec les autres fonctions (externalités positives) (DW ; en ligne 10/60)</li> <li>• Le prix est lié au taux de change et varie fortement (FB ; JB ; en ligne 6/60)</li> <li>• La valeur commerciale ne correspond pas forcément à la valeur qu'on attribue (JB)</li> <li>• Difficile de prévoir les prix et l'utilisation du bois à long terme (JB)</li> <li>• Il y a trop de différences régionales ou de qualité pour généraliser le prix du bois (en ligne 7/60)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montrer l'apport à l'économie locale (DW ; JB)</li> <li>• Utile à l'information générale (FB)</li> <li>• Pousser à intensifier la production (FB)</li> <li>• Attirer l'attention sur le déficit chronique des propriétaires forestiers et apporter des solutions dans la politique forestière (JW)</li> <li>• Montrer qu'il n'y a pas de surexploitation de la forêt (JB)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comme la production de bois est déficitaire, on pourrait décider d'arrêter la production (DW ; FB ; JB)</li> <li>• Risque pour les propriétaires d'avoir la mauvaise image de ceux qui réclament des subventions ou des paiements directs comme les agriculteurs (DW)</li> <li>• On pourrait utiliser ces chiffres pour créer des réserves forestières partout (JW)</li> <li>• Menace théorique d'une surexploitation si les comptes étaient bons mais la loi le prévient. (JB)</li> </ul>

L'enquête en ligne a récolté 60 commentaires sur cette méthode. Parmi ceux-ci, 11 questionnent l'intégration des subventions dans le prix et demandent plus d'information sur ce sujet. 11 regrettent la dépendance de la valeur aux marchés. 10 trouvent que la valeur de production du bois est lacunaire, car elle n'intègre pas les autres fonctions de la forêt. 9 trouvent qu'il faut impérativement mettre les coûts d'exploitation en parallèle à la valeur de production. 7 trouvent que les différences régionales ou de qualité sont trop importantes pour déterminer une valeur au niveau suisse.

## Récréation : Coûts de déplacement

L'évaluation des activités récréatives en forêt par les coûts de déplacement a été discutée lors de 7 entretiens.

Cette méthode a suscité l'intérêt, car elle permet notamment d'apporter une vision différente de la vision comptable. Il faudrait toutefois, selon les répondants (3/7), mettre cette valeur en parallèle aux surcoûts créés par les activités récréatives en forêt.

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode crédible par la mise en évidence d'une dépense réelle faite par l'utilisateur (PF)</li> <li>• Concret et réaliste (TA ; DR)</li> <li>• Facilité de compréhension (CS ; JR)</li> <li>• Reproductible (JR)</li> <li>• Coût inférieur par rapport à des entretiens qualitatifs (JR)</li> <li>• Pas d'incitation à mentir (DR)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficile à intégrer dans des mesures de gestion forestière concrète : qui paye ? (FG)</li> <li>• Ne tient pas compte des coûts liés aux infrastructures publiques en forêt ni des surcoûts liés à la sécurisation des espaces de travail (FG)</li> <li>• « Soft unit » : l'unité monétaire est un peu fourre-tout (HS)</li> <li>• Argent pas réellement dépensé, pas tangible (CS ; TA ; en ligne 5/66)</li> <li>• Difficile à faire accepter (CS)</li> <li>• « Où s'arrêtent les déplacements de loisir ? » (JW)</li> <li>• Si on ne donne que les coûts moyens, cela ne donne que le seuil inférieur de la valeur (JR)</li> <li>• N'intègre pas les gains liés à la santé et à la pédagogie (biologie, écologie...) (TA ; en ligne 12/66)</li> <li>• Parfois les montants sont petits alors que la valeur est grande (si on habite à côté) (TA ; 6/66)</li> <li>• Les coûts du trajet (essence) peuvent varier d'une période à l'autre (DR)</li> <li>• Les réponses peuvent varier en fonction de la période (été/hiver) à laquelle on demande (DR)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise de conscience (FG ; HS ; CS ; JW)</li> <li>• Justifier le déficit de l'exploitation du bois (FG)</li> <li>• On pourrait tester la méthode en introduisant des droits d'entrée dans certaines zones (CS)</li> <li>• Attirer l'attention sur la fonction paysagère (CS)</li> <li>• Amener à compenser les propriétaires forestiers pour les coûts qu'ils subissent (HS ; JW)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il ne faudrait pas que cela mène à faire payer l'accès en forêt car le libre-accès est socialement bénéfique (FG)</li> <li>• Aux alentours des zones urbaines, on risque d'oublier les autres fonctions (CS)</li> <li>• Des chiffres trop faibles pourraient pousser à créer des réserves forestières interdites d'accès partout (JW)</li> <li>• Expliciter les coûts pourrait amener la population à moins visiter les forêts (TA)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Établir des priorités entre les usages récréatifs (paintball, VTT, randonnées) (TA ; DR)</li> <li>• Accroître le soutien aux sentiers pédestres de la part des administrations ou des individus (Marketing) (DR)</li> <li>• Comprendre quelles forêts sont plus attractives et pourquoi (DR)</li> </ul>	
--	--

Notre enquête en ligne a recueilli 66 commentaires sur cette méthode. Celle-ci génère une certaine méfiance due au fait que les coûts ne sont, selon nos répondants, pas concrets (un individu ne se rend pas compte des coûts lorsqu'il prend sa voiture) (5/66) et que les coûts de déplacement d'une personne vivant à proximité d'une forêt et y allant à pied ou en vélo sont mal pris en compte (6/66). 3/66 considèrent qu'il faut mesurer le temps passé sur place et 4/66 qu'il faut comparer cette valeur avec la valeur d'autres activités récréatives.

## Séquestration du carbone : Coûts évités

L'évaluation de la séquestration du carbone par les coûts évités a été discutée lors de 6 entretiens qualitatifs.

Nos répondants se sont montrés unanimement intéressés à ce que la Confédération ou les Cantons pilotent des études basées sur cette méthode, notamment pour l'information générale. Deux considèrent que cela ne sera pas forcément utile pour la gestion forestière et qu'il faudrait plutôt se focaliser sur l'incitation à utiliser du bois, dans la construction, par exemple (PF). Certains répondants relèvent qu'ils préfèrent un intervalle de valeurs plutôt qu'un montant exact afin de prendre en compte l'incertitude liée au changement climatique.

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspect anticipatoire est important (DW)</li> <li>• Facilement compréhensible (CS)</li> <li>• Favorise la compréhension des mécanismes du changement climatique (FM)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortes incertitudes dans le calcul des coûts. Quels coûts inclure ? (DW ; FM ; HS ; FM ; en ligne 4/50)</li> <li>• Absence de valeur de référence pour comparer (PF)</li> <li>• Comment actualiser les dégâts futurs ? (HS)</li> <li>• Nombreuses hypothèses nécessaires (HS)</li> <li>• Difficile à intégrer aux comptes nationaux (FM)</li> <li>• Problème de territorialité. Les émissions n'ont pas lieu où surviendront les coûts (FM)</li> <li>• La potentielle non-permanence du stockage de carbone n'est pas prise en compte. Cela devrait diminuer la valeur du carbone stocké en forêt (TW ; en ligne 10/50)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intégrer les forêts dans les plans climat (PF)</li> <li>• Justifier les budgets et limiter les coupes de bois (PF)</li> <li>• Faire mieux prendre conscience des impacts du changement climatique (PF ; FM)</li> <li>• Promouvoir l'utilisation du bois et justifier l'exploitation (DW)</li> <li>• Servir comme argument marketing pour vendre des certificats sur le marché volontaire (HS)</li> <li>• Peut être utilisé comme prix maximum des certificats carbone (HS)</li> <li>• Permettre de faciliter l'accès aux marchés carbone pour les propriétaires forestiers (CS)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque que l'on considère la séquestration comme un outil équivalent à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> (TW)</li> <li>• L'incertitude peut mener à un certain scepticisme et à un rejet de la méthode (PF ; DW ; FM)</li> <li>• « Que cela ne suffise pas et qu'on ne fasse rien » (CS)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permettre d'accepter la croissance de la surface forestière (CS ; TW)</li> <li>• Justifier la création d'un parc national et étudier le rendement « économique » d'un tel projet (PF)</li> </ul>	
---	--

Notre enquête en ligne a recueilli 50 commentaires sur cette méthode. Ils ont relevé l'importance des produits en bois sur la séquestration carbone (9/50). En effet, le problème de non-permanence du stock de carbone dans la forêt sur le long terme a paru être un frein à cette évaluation pour 10/50 répondants. Par ailleurs, 4/50 répondants s'inquiètent de la grande incertitude des coûts des conséquences des changements climatiques.

## Séquestration du carbone : Prix du marché

L'évaluation de la séquestration du carbone par la méthode des prix du marché a été discutée lors de 5 entretiens qualitatifs.

Les répondants sont partagés quant au choix de la meilleure méthode pour évaluer la fonction de séquestration du carbone : un répondant préfère les coûts évités, un second préfère les prix du marché et deux répondants favorisent l'utilisation des deux approches en parallèle.

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple (DW)</li> <li>• Non hypothétique, il y a une transaction réelle quelque part (DW ; FM ; TW)</li> <li>• Plus acceptable que la méthode des coûts évités, notamment dans les milieux économiques (CS)</li> <li>• Facile à communiquer (TW)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le prix du marché ne représente pas les coûts réels imposés par le changement climatique (TW)</li> <li>• Le prix est une variable politique qui ne couvre pas les coûts d'opportunité (HS ; TW)</li> <li>• Variabilité du prix du certificat (DW)</li> <li>• Manque de confiance dans les acteurs qui « fixent » les prix (DW ; FM)</li> <li>• Quel prix utiliser ? (TW)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faciliter l'accès des propriétaires forestiers aux marchés carbone (HS ; FM)</li> <li>• Pourrait facilement être intégré aux comptes nationaux (FM)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'effondrement des marchés (DW)</li> <li>• On ouvre la porte à la spéculation (DW)</li> <li>• Pourrait entrer en contradiction avec les labels type FSC (FM)</li> <li>• Nécessité d'uniformiser les méthodologies de calcul (FM)</li> </ul>

## Purification de l'eau : Coûts évités

L'évaluation de la purification de l'eau par les coûts évités a été discutée lors de 5 entretiens qualitatifs.

Il ressort de l'analyse SWOT que l'évaluation marginale (i.e. pour une amélioration de la prestation) fait plus de sens sur le terrain qu'une évaluation absolue pour la purification de l'eau. Elle est d'ailleurs mieux acceptée par les distributeurs d'eau qu'une évaluation absolue. Cette évaluation se fait aujourd'hui par les surcoûts liés au bon fonctionnement de cette prestation. Le « tool » produit par le WSL<sup>12</sup> semble être utile sur le terrain, dans ce cadre. Il faut toutefois noter que le chiffre lié aux surcoûts ne correspond qu'à une borne inférieure de la valeur car les coûts sont nécessairement inférieurs aux bénéfices, sinon ils n'auraient pas été consentis.

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts concrets et assez faciles à déterminer (FG ; JB ; FW)</li> <li>• Peu contestable (VB)</li> <li>• Pas de dimension éthique (VB)</li> <li>• Incertitude assez faible (FW)</li> <li>• Ne dépend pas d'un échantillon de personne (FW)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Différences régionales difficiles à appréhender et à généraliser (FG ; VB)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourrait permettre de compenser les surcoûts liés à l'amélioration de cette prestation (FG ; VB ; JB ; en ligne 6/36)</li> <li>• Améliorer la connaissance générale pour la population (FG ; JW ; VB ; FW)</li> <li>• Éviter un accident ou une coupe rase problématique pour prendre conscience du problème (FG ; JB)</li> <li>• Permet de justifier un budget déficitaire (JB)</li> <li>• Montrer qu'une forêt irrégulière et proche de la nature est celle qui est le mieux à même de remplir les fonctions forestières sur le long terme (JB)</li> <li>• Intégrer ces informations dans la politique forestière (FW)</li> <li>• Intégrer ces informations pour un projet spécifique (FW)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il ne faudrait pas que cela pousse à vendre un service gratuit et garanti légalement (FG)</li> <li>• Peut mener à une cristallisation des opinions, rendant plus difficiles les consensus (FG ; VB)</li> <li>• Généralisation douteuse : cela peut mener à des critiques et à une méfiance (FG)</li> <li>• Il ne faut pas oublier les autres fonctions (VB ; JB ; FW)</li> <li>• « Si l'alternative artificielle est moins chère que la forêt, que fait-on ? » (FW)</li> </ul>

Cette méthode a suscité 36 commentaires lors de l'enquête en ligne. Ceux-ci relèvent que l'institution de recherche doit être indépendante et ne doit pas être liée aux intérêts des distributeurs d'eau ou des propriétaires forestiers (4/36). Ils relèvent également que l'estimation de la valeur de cette fonction peut mener à mieux argumenter en faveur de compensations aux propriétaires forestiers (6/36).

<sup>12</sup> <https://www.wsl.ch/de/services-und-produkte.html> (accédé le 23.11.2017)

## Protection : Coûts de remplacement

L'évaluation de la fonction de protection par les coûts de remplacement a été discutée lors de 6 entretiens qualitatifs.

D'une façon générale, l'évaluation de la fonction de protection est jugée utile par les répondants à l'unanimité. Ceux-ci préconisent une multiplicité d'approches. Il faudrait, en effet, utiliser l'approche par les coûts de remplacement et la « *risk-based approach* » pour comparer les valeurs trouvées avec les coûts d'un déménagement des infrastructures protégées (FM). En effet, le remplacement n'a du sens que si le risque de dommage est supérieur aux coûts de remplacement et si les coûts de déménagement sont supérieurs. Il s'agit en quelque sorte d'une analyse coûts-bénéfices de la construction d'infrastructures protectrices.

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Très crédible car les coûts peuvent être calculés précisément (PF ; FM ; DR ; HB)</li> <li>• Facile à communiquer (TA ; HB)</li> <li>• Transparent et objectif (HB)</li> <li>• Les personnes qui pensent en termes techniques peuvent être plus facilement convaincues (HB)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne prend pas en compte les autres désagréments liés au remplacement (paysage, biodiversité, etc.) (PF)</li> <li>• Incertitude et estimation (FB)</li> <li>• Cette valeur reste hypothétique car il n'y a pas de transaction (FM)</li> <li>• Difficile à intégrer dans les comptes nationaux (FM)</li> <li>• Jusqu'à quand une forêt est-elle protectrice ? Difficile d'attribuer un rôle précis (DR)</li> <li>• Les infrastructures protectrices peuvent être défaillantes et cela n'est pas pris en compte (HB)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Communiquer auprès des propriétaires forestiers (FB)</li> <li>• Permettre de mieux compenser les propriétaires forestiers (FM)</li> <li>• Fixer des priorités et anticiper les impacts des changements climatiques sur la forêt protectrice (FM)</li> <li>• Prise de conscience des politiciens (DR)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problèmes de distorsions sur le marché de la construction s'il n'y a pas de réelle concurrence (FM)</li> <li>• Les constructeurs d'infrastructures protectrices pourraient manipuler ces chiffres (TA)</li> <li>• Si les infrastructures artificielles coûtent moins cher et/ou sont plus efficaces, on pourrait décider de ne plus entretenir la forêt (TA ; DR ; HB)</li> </ul>

La présentation de la méthode des coûts de remplacement a suscité 48 commentaires lors de l'enquête en ligne. Ceux-ci soulèvent l'importance de différencier les zones géographiques en fonction des risques et de la topographie (7/48). Une estimation nationale n'a en effet d'intérêt que pour l'information générale. 3/48 répondants ont également attiré l'attention sur la prise en compte des risques, ce qui laisse penser que la méthode basée sur les risques leur semble justifiée en parallèle.

## Protection : Méthode basée sur le risque (valeur d'assurance)

Nous avons évoqué la méthode basée sur le risque lors de 5 entretiens qualitatifs. Cette méthode n'ayant pas été évoquée lors de l'enquête en ligne, il n'y a pas de commentaires provenant de cette dernière.

<b>Forces</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Très crédible car les coûts peuvent être calculés précisément (PF)</li><li>• Complémentaire avec la méthode des coûts de remplacement (FM)</li><li>• Le coût des vies humaines est un argument choc (TA ; HB)</li><li>• Davantage politique (DR)</li></ul>	<b>Faiblesses</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Risque hypothétique difficile à appréhender, notamment pour les probabilités d'accident faibles (PF)</li><li>• Arbitraire en ce qui concerne les valeurs de la vie humaine (FM ; TA ; HB)</li><li>• Calculs plus difficiles et plus techniques (TA)</li><li>• Plus difficile à communiquer (TA)</li><li>• Beaucoup d'incertitudes (DR ; HB)</li></ul>
<b>Opportunités</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fixer des limites à l'installation d'infrastructures protectrices (FM)</li><li>• Meilleure prise de conscience par rapport à l'autre méthode (DR)</li></ul>	<b>Menaces</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Le marché des assurances peut distordre la valeur (FM)</li><li>• Si la valeur est trop élevée, on pourrait se résigner et ne rien faire (TA)</li><li>• Si la valeur est trop basse, on pourrait décider de ne rien faire (HB)</li></ul>

## Biodiversité : Préférences déclarées (Évaluation contingente)

L'évaluation de la biodiversité par la méthode d'évaluation contingente a été discutée lors de 7 entretiens qualitatifs.

Cette méthode suscite des avis contrastés. 6/7 répondants doutent de l'utilité de cette méthode sur le terrain, relevant que des données physiques (diversité et nombre d'individus) sont probablement plus adéquates pour mesurer la biodiversité. Seule une utilité pour l'information générale a été reconnue par 5 répondants sur 7. Des études sur les surcoûts impliqués par le soin à la biodiversité sont plus utiles sur le terrain qu'une étude de le consentement à payer.

Un répondant a toutefois montré son intérêt sur des projets de réintroduction d'espèces disparues. Il a considéré qu'il serait intéressant d'utiliser cette méthode pour connaître les préférences de la population avant et après une phase de test de réintroduction.

<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Peut donner un élément de négociation lors de l'élaboration de compensation pour la mise en réserve de forêts (FG)</li><li>• Permet à la population de s'exprimer sur la valeur qu'elle donne aux choses (FG ; FW ; TW)</li><li>• Seule méthode qui permet d'évaluer la biodiversité (CS)</li><li>• Permet d'obtenir la valeur directement plutôt que le coût (JR)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Biais hypothétique important (VB ; FW ; en ligne 8/53)</li><li>• On ne mesure pas la valeur intrinsèque mais une valeur pour la population, trop anthropocentrée ou subjective (PF ; FW ; FG ; JR)</li><li>• Scénario complexe nécessitant beaucoup d'information pour être concret (PF ; VB ; TW)</li><li>• Difficulté à obtenir un échantillon représentatif de la population (FG ; VB ; JR)</li><li>• Le résultat dépend aussi du pouvoir d'achat (FG ; FW ; JR)</li><li>• « Les gens peuvent dire n'importe quoi » (FG ; en ligne 3/53)</li><li>• Difficile de se représenter le scénario et de répondre (VB)</li><li>• La période et le lieu peuvent avoir un impact important sur le résultat (exemple : juste après Fukushima, tout le monde est contre le nucléaire) (HS)</li><li>• Pas sûr que la population soit capable de savoir si elle est prête à payer (CS ; VB)</li><li>• Impossible de faire un scénario pour toute la biodiversité, doit se focaliser sur une espèce en particulier (CS ; VB)</li><li>• Les espèces emblématiques emportent la mise tandis que pour les autres, on ne paie rien (CS ; VB ; FW)</li><li>• La façon de poser la question peut mener à des résultats très différents (TW)</li><li>• On ne peut pas isoler complètement la biodiversité des autres fonctions (TW)</li><li>• Difficile à utiliser politiquement (TW)</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prend mal en compte la notion de temps long et les effets inéluctables à long terme (JR)</li> <li>• « Ça n'a pas vraiment de sens de faire une mesure absolue » (i.e. si telle espèce disparaît complètement) (JR)</li> <li>• Il y a un arbitrage entre la précision de la valeur et le réalisme ou l'exhaustivité (JR)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer la communication (FG ; JR)</li> <li>• Compenser la perte de forêt à tel endroit par une autre de même valeur ailleurs (JR)</li> <li>• L'élaboration de l'enquête permet de comparer différents scénarios qui peuvent faire émerger des idées (CS ; VB)</li> <li>• Comparer d'année en année (TW)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pourrait contraindre les propriétaires forestiers à mettre leur terrain en réserve pour des motifs politiques alors qu'ils ont aussi des intérêts à défendre (FG)</li> <li>• Voir les choses en noir et blanc : les scénarios peuvent trop simplifier alors qu'il y a des nuances qui peuvent être adaptées (ex : exploitation vs. réserves) (CS)</li> <li>• En faire un principe absolu (VB)</li> <li>• N'ouvre pas la discussion car cela est trop critiqué ou utilisé contre la biodiversité (TW)</li> <li>• Peut susciter de la protestation et s'aliéner la population (VB)</li> <li>• Risque de privatisation des biens publics (FW)</li> <li>• Il ne faudrait pas mesurer une valeur absolue (JR)</li> </ul>

A choisir, 3 répondants sur les 4 auxquels nous avons posé la question préfèrent la méthode d'expérimentation des choix, car elle permet d'entrer plus facilement dans les détails des scénarios et soulève probablement moins d'opposition par les répondants. Ces scénarios devraient se concentrer sur des espèces en particulier, plutôt que sur la biodiversité en général car il est impossible d'obtenir un scénario favorisant la biodiversité en général. Au mieux, on favorise un type de biodiversité.

La méthode d'évaluation contingente a suscité 53 commentaires sur notre enquête en ligne. Ceux-ci critiquent le biais hypothétique auquel est confronté l'évaluation contingente (8/53). Par ailleurs, il ressort une réticence assez forte quant à l'évaluation en elle-même de la valeur de la seule biodiversité (6/53), soit par idéologie car la méthode est exclusivement anthropocentrée, soit parce qu'il n'est pas possible d'isoler la biodiversité par rapport aux autres fonctions.

## Biodiversité : Préférences déclarées (Expérimentation des choix)

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moins de problèmes éthiques que l'évaluation contingente (VB)</li> <li>• Permet de limiter le nombre de réponses protestataires (VB)</li> <li>• Plus réaliste (FW ; JR)</li> <li>• Plus simple à comprendre et à présenter (JR)</li> <li>• Plus concret (JR)</li> <li>• Prend mieux en compte la complexité (JR)</li> <li>• Permet de nuancer les scénarios et de ne pas voir les choses en noir et blanc (JR)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biais hypothétique (FW)</li> <li>• « On évalue plus l'instrument que le bien, on est plus sûr de la technique » (VB)</li> <li>• Le rapport à l'environnement est plus lointain (VB)</li> <li>• Plus difficile à communiquer (VB)</li> <li>• Interprétation difficile (VB)</li> <li>• Plus chère (JR)</li> <li>• Nécessite un échantillon plus grand (JR)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le processus de sélection des scénarios et des niveaux des attributs est intéressant et peut être communiqué facilement (VB)</li> <li>• Illustrer une valeur de la population (FW)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pas pouvoir répéter l'étude à cause des coûts importants (JR)</li> </ul>

## Valeur économique totale

Le concept de valeur économique totale a été discuté lors de 5 entretiens qualitatifs.

Il est jugé peu utile par 2 répondants sur 5. 3 répondants ont toutefois estimé que la VET a du sens que dans une optique d'information générale ou pour mener des comparaisons dans le temps ou l'espace (JW; CS; TA). Un répondant a recommandé l'utilisation d'une cartographie comprenant une couche pour chaque valeur (VB). Cette présentation a l'avantage de présenter chacune des valeurs et de les comparer dans l'espace, sans les additionner. Un autre répondant (HB) a proposé l'utilisation de diagrammes radars, avec l'inconvénient de comparer trop directement des valeurs peu comparables. Enfin, un répondant a considéré qu'il était important d'évaluer la VET pour pouvoir comparer avec les coûts de la gestion forestière et justifier les déficits financiers (TA).

<p><b>Forces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• On connaît les coûts totaux mais pas la valeur totale. Utile de les mettre en relation (TA)</li> </ul>	<p><b>Faiblesses</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conflits d'usage font que ça n'a pas de sens d'additionner ces valeurs. On ne peut pas couper le bois et se promener en forêt au même endroit (VB)</li> <li>• L'évaluation monétaire donne l'illusion qu'on peut additionner les valeurs. Mais les montants monétaires ne sont pas comparables. Autant revenir à des valeurs physiques. (VB ; HB)</li> <li>• Ne donne pas d'indication sur la stratégie à adopter (MG)</li> <li>• Le scénario de base (forêt inexistante) est irréaliste (MG)</li> <li>• Impossible d'être complètement exhaustif avec les données (PE)</li> <li>• Une valeur n'est jamais intrinsèquement d'usage ou de non-usage, cela dépend des personnes et des motivations (PE)</li> <li>• Il est très difficile d'éviter de compter à double (PE)</li> <li>• Trop simpliste (HB)</li> </ul>
<p><b>Opportunités</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer et défendre des projets selon différents angles (PF ; HB)</li> <li>• Faire un certain lobbysme (PF)</li> <li>• Comparer la VET des forêts avec la VET des surfaces agricoles (CS)</li> </ul>	<p><b>Menaces</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• « Est-ce vraiment utile ? » (HB)</li> </ul>

La valeur économique totale présentée dans l'enquête en ligne a suscité 30 commentaires qui mettent en doute l'exactitude de l'estimation de la VET. 2 commentaires rappellent qu'il ne s'agit que d'une estimation et 2 évoquent la trop grande incertitude. Enfin, 5 répondants ne comprennent pas bien ce que cette estimation représente, la trouvent peu claire ou aimeraient avoir plus d'information sur ce sujet.

## 4.4 Importance des fonctions forestières suisses

Indépendamment de l'échantillon de notre enquête en ligne ou de la fonction forestière qu'ils indiquent représenter, la fonction considérée comme la plus importante pour les répondants de notre enquête en ligne est la protection contre les dangers naturels, comme indiqué dans le Tableau 8. Pour l'échantillon forestier, la production de bois et les loisirs se placent alternativement en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> place selon la fonction représentée, suivis alternativement par la purification de l'eau et la biodiversité à la 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> place, selon la fonction représentée. Les répondants qui représentent une fonction particulière ont en effet tendance à considérer celle-ci plus importante. Les forestiers placent la fonction de séquestration du carbone à la dernière place en terme d'importance, indépendamment de la fonction qu'ils représentent.

Le classement de l'échantillon FRC est quelque peu différent puisque la biodiversité occupe la deuxième place, suivi de la séquestration du CO<sub>2</sub>, de la purification de l'eau, de la production de bois et, pour finir, des loisirs. Ce classement correspond à celui résultant d'un échantillon représentatif de la population suisse en 2015 (Borzykowski et al., 2015).

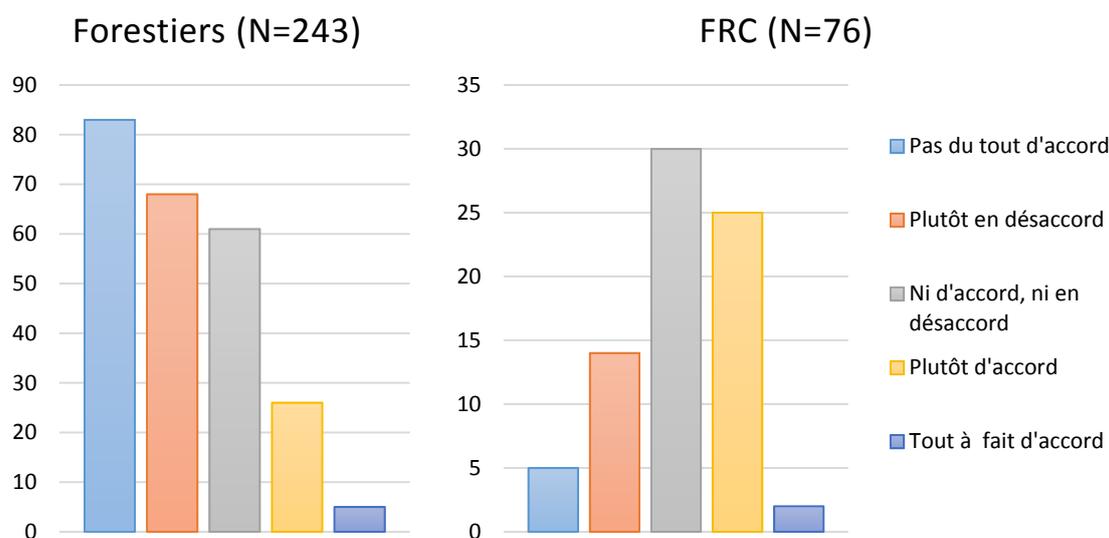
**Tableau 8: Classement des fonctions forestières les plus importantes pour la population suisse**

	Échantillon forestier	Échantillon FRC	Échantillon Borzykowski et al. (2015)
1	Prévention des risques	Prévention des risques	Prévention des risques
2	Loisirs	Biodiversité	Biodiversité
3	Production de bois	Séquestration CO <sub>2</sub>	
4	Biodiversité	Purification de l'eau	
5	Purification de l'eau	Production de bois	Production de bois
6	Séquestration CO <sub>2</sub>	Loisirs	Loisirs
N	267	84	768

## 4.5 Opportunités-menaces

Nous présentons ici les réponses aux questions spécifiques à chacune des méthodes présentées. Il est intéressant de noter que les individus qui disent représenter une fonction forestière n'ont pas des réponses différentes par rapport aux autres individus.

## Production de bois : Prix du marché

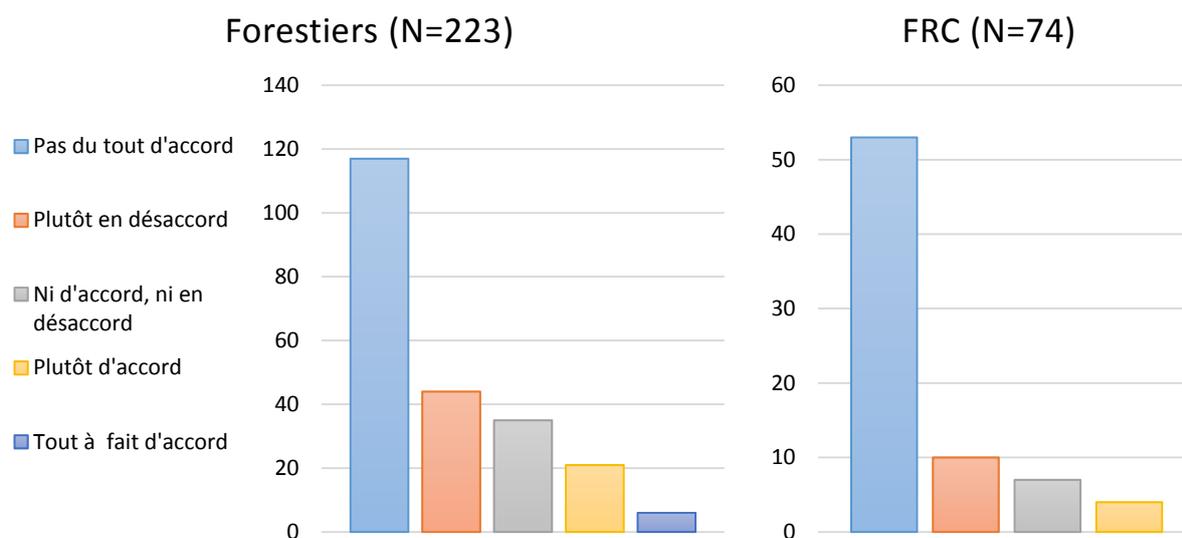


**Figure 8: Ce résultat pousse à exploiter plus intensivement le bois suisse**

L'évaluation économique de la production de bois et ses résultats suscitent des réactions contrastées selon les échantillons, comme le montre la Figure 8. Selon l'échantillon des forestiers, la valorisation de cette fonction ne pousse pas à exploiter plus intensivement le bois suisse. L'échantillon FRC indique, au contraire, qu'estimer la valeur de la production de bois peut inciter à produire plus.

L'échantillon des forestiers est évidemment davantage informé de la situation déficitaire d'une proportion importante des exploitations forestières suisses, ce qui incite à relativiser le potentiel économique d'augmentation de la production, dans le contexte actuel. On constate toutefois que les individus moins bien informés seraient susceptibles d'accepter des coupes de bois plus intensives sur la base de l'argumentaire économique.

## Récréation : Coûts de déplacement



**Figure 9: Ce résultat pousse à faire payer un droit d'entrée dans les forêts**

Comme le montre la Figure 9, les sondés des deux échantillons semblent d'accord pour indiquer que l'estimation de la valeur des activités récréatives n'implique pas le risque de faire payer un droit d'entrée dans les forêts.

## Séquestration du carbone : Coûts évités

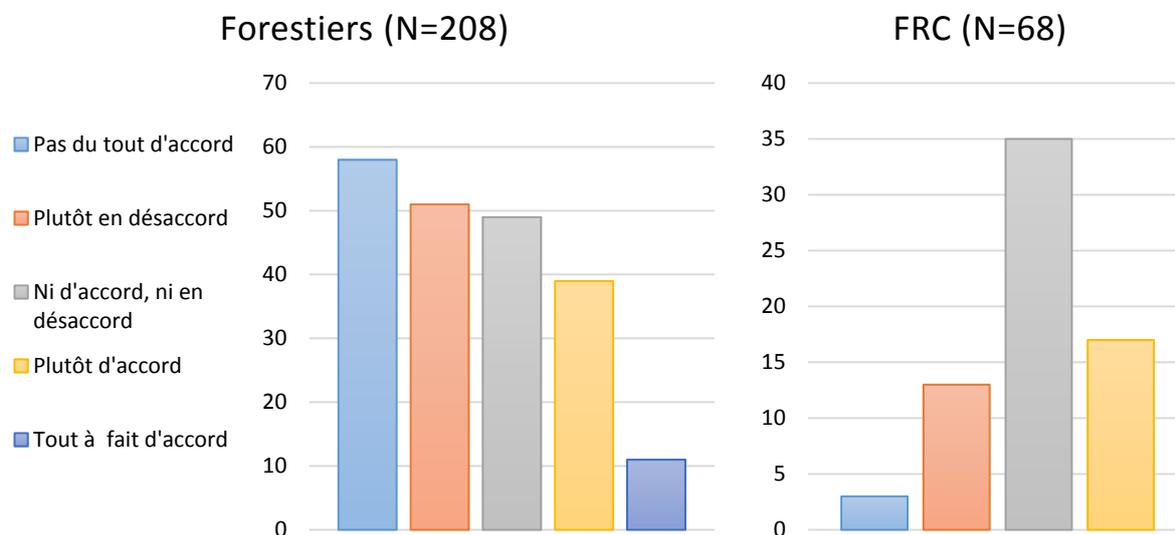


Figure 10: Cette information pousse à planter plus d'arbres en Suisse

La valeur de la fonction de séquestration du carbone ne pousse pas à planter plus d'arbres en Suisse, selon l'échantillon des forestiers (Figure 10). L'échantillon FRC est, lui, plus indécis sur ce plan. Il semble d'ailleurs « plutôt d'accord » avec le fait que cette information pousse à rajeunir la forêt au contraire des forestiers (Figure 11).

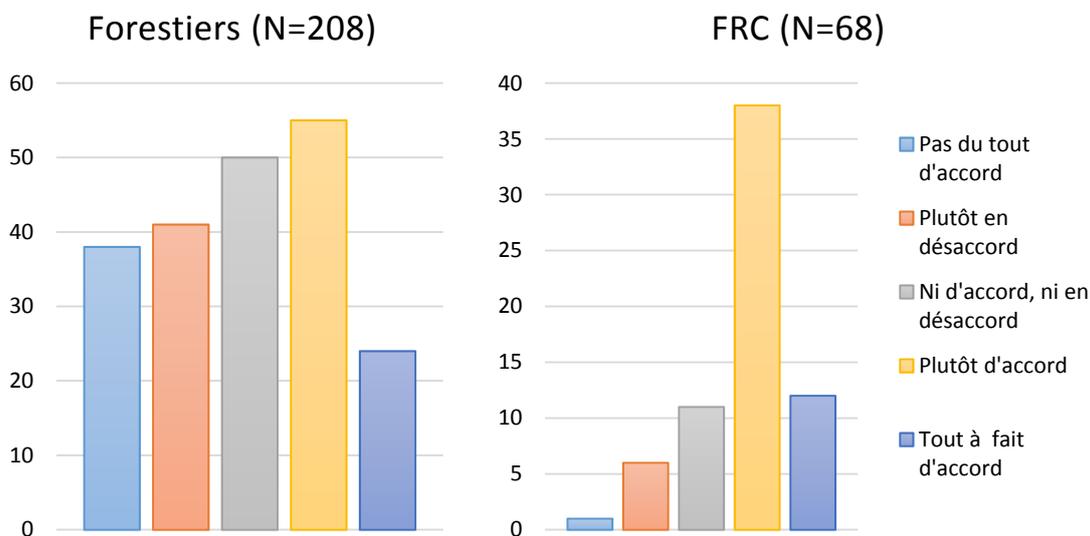


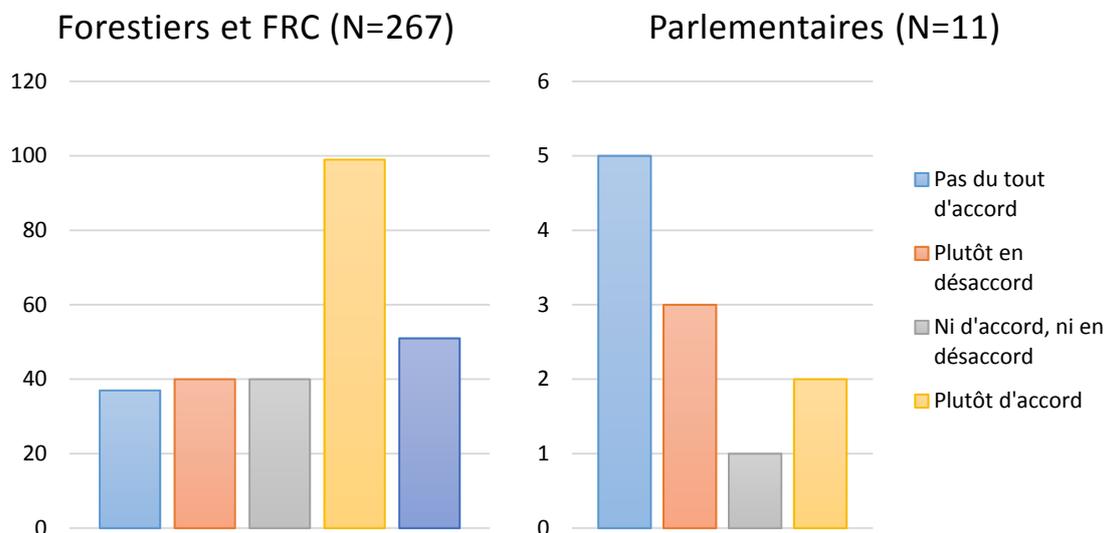
Figure 11: Cette information pousse à rajeunir la forêt suisse

## Purification de l'eau : Coûts évités

Selon les deux échantillons, l'estimation de la valeur de la fonction de purification de l'eau par les coûts évités soutient l'idée d'imposer aux distributeurs d'eau d'allouer une compensation aux propriétaires forestiers, car ils leur permettent d'éviter des coûts supplémentaires (150 « d'accord »

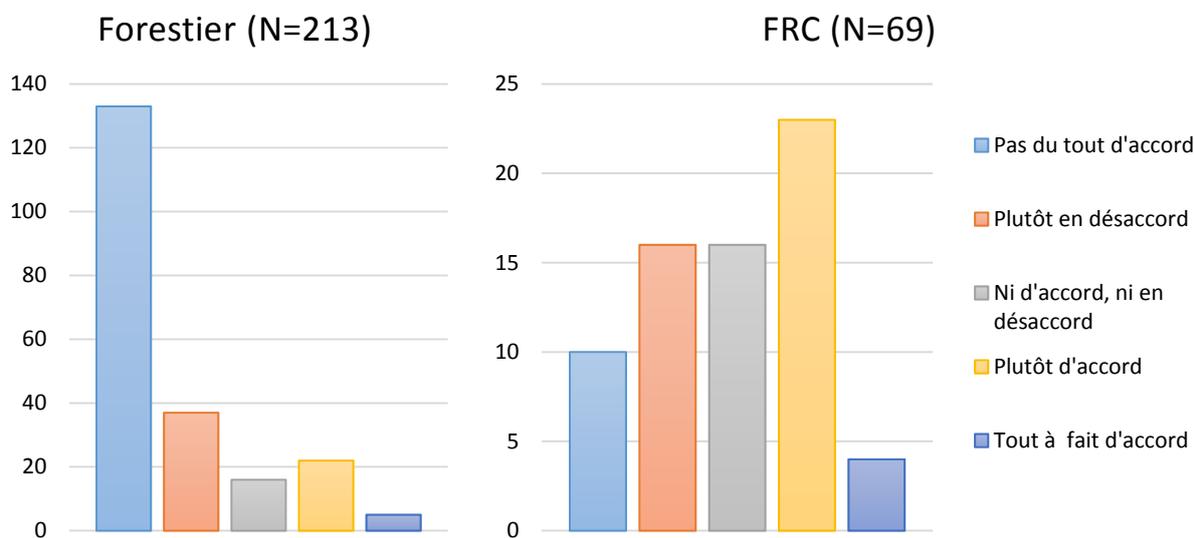
ou « plutôt d'accord » contre 77 « pas du tout d'accord » ou « plutôt en désaccord », N=267, cf. Figure 12).

Les parlementaires fédéraux, eux, sont plus sceptiques sur cet aspect. En effet, 8/11 d'entre eux ne pensent pas que l'évaluation monétaire de la fonction de purification de l'eau permettrait d'imposer aux distributeurs d'eau d'allouer une compensation aux propriétaires forestiers. En conséquence, la Figure 12 traite séparément les réponses des forestiers de celles des parlementaires.



**Figure 12: Cette information soutient l'idée d'imposer aux distributeurs d'eau d'allouer une compensation aux propriétaires forestiers car ils leur permettent d'éviter des coûts supplémentaires**

### Protection : Coûts de remplacement



**Figure 13: Cette information pousse à interdire la production de bois, notamment dans les zones escarpées**

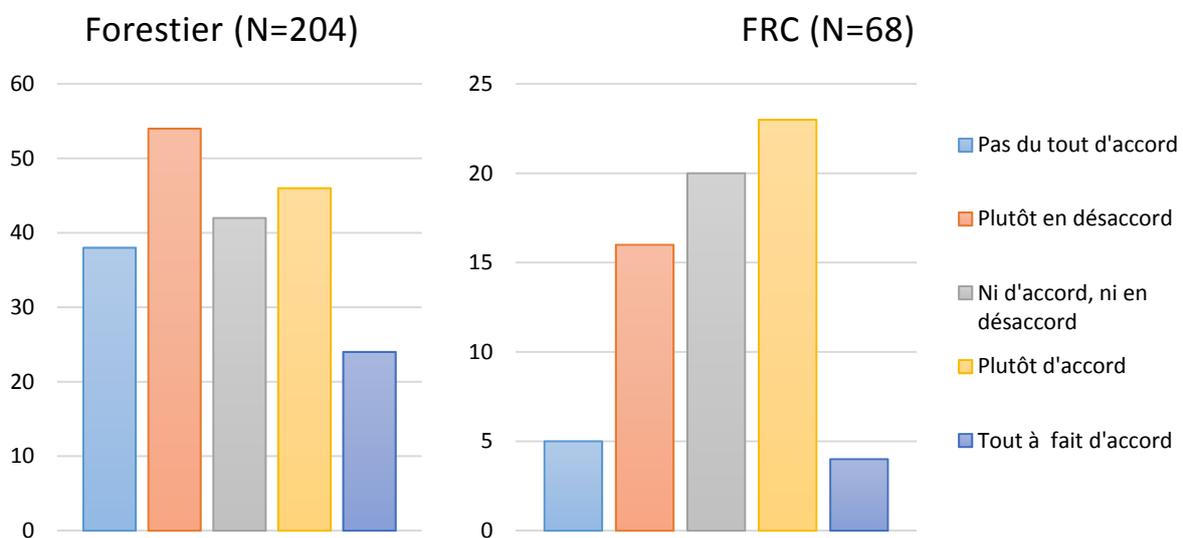
Pour cette question également, les avis divergent entre l'échantillon des forestiers et les membres de la FRC, comme l'indique la Figure 13. Les forestiers considèrent que l'évaluation de la fonction de protection ne pousse pas à interdire la production de bois dans les zones escarpées, au contraire de l'échantillon FRC et des parlementaires fédéraux. Pour ces derniers, 6 sur 11 sont d'avis que

l'évaluation pousse à interdire la production de bois dans les zones escarpées, tandis que 2 ne sont pas d'accord avec cette affirmation.

La différence de perceptions est ici importante. Elle s'explique probablement par des connaissances plus approfondies de l'impact de l'exploitation du bois sur la fonction de protection. En effet, alors que les forestiers connaissent les techniques permettant d'améliorer la capacité des forêts à limiter l'érosion et à retenir les chutes de pierres, les sondés FRC considèrent probablement qu'une forêt dense et non-exploitée est plus à même de faire ce travail.

Les deux échantillons sont par contre « assez d'accord » pour indiquer que le transfert de valeur depuis une étude examinant une vallée italienne est inapproprié (109 tout à fait d'accord ou plutôt d'accord contre 89 « pas du tout d'accord » ou « plutôt en désaccord », N=282).

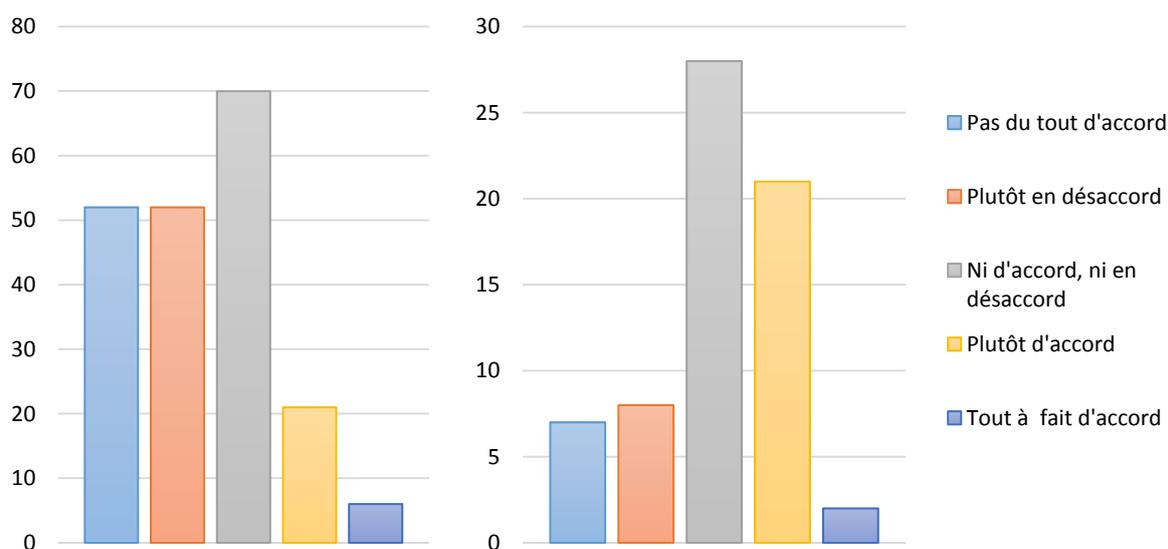
### Biodiversité : Évaluation contingente



**Figure 14: Cette information pousse à limiter l'exploitation économique et la fréquentation des forêts suisses**

L'information provenant de l'évaluation contingente ne pousse pas à limiter l'exploitation économique et la fréquentation selon l'échantillon des forestiers, au contraire de l'échantillon FRC, comme le montre la Figure 14. Les réponses à cette question sont toutefois assez variées et les différences de point de vues peu marquées.

## Valeur économique totale



**Figure 15: Cette information pousse à ralentir le développement économique au profit de la nature**

Comme représenté dans la Figure 15, pour l'échantillon des forestiers, l'estimation de la valeur économique totale ne pousse pas à ralentir le développement économique au profit de la nature. L'échantillon FRC est par contre plutôt d'accord avec cette affirmation.

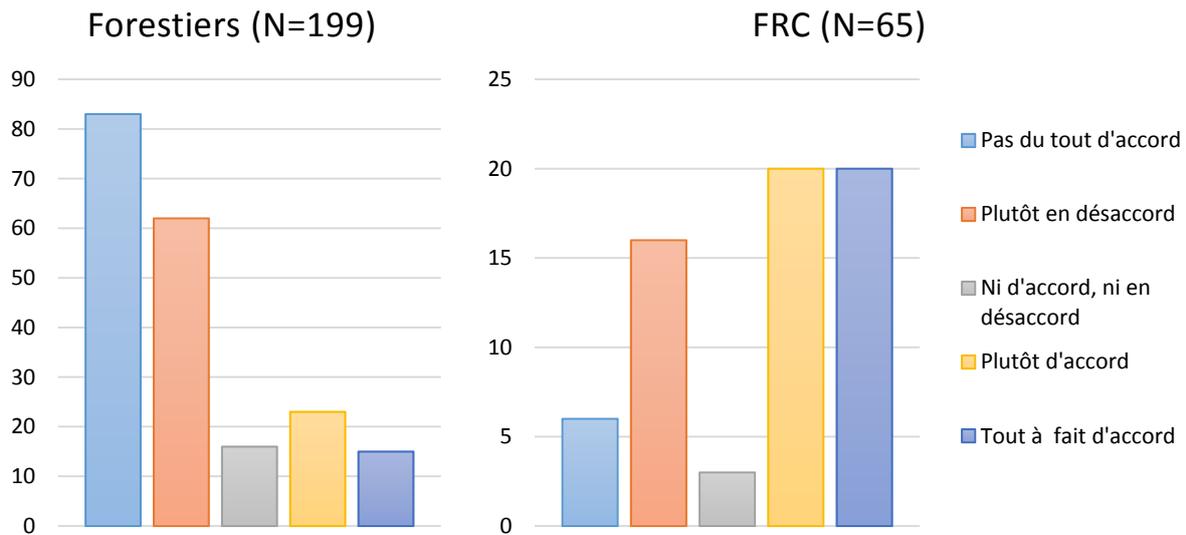
De plus, le transfert, tel que présenté dans notre enquête en ligne suscite une certaine méfiance : 128 individus sur 269, tout échantillon confondu, considèrent en effet que les forêts suisses et françaises sont trop différentes pour être comparées.

### Encadré 7

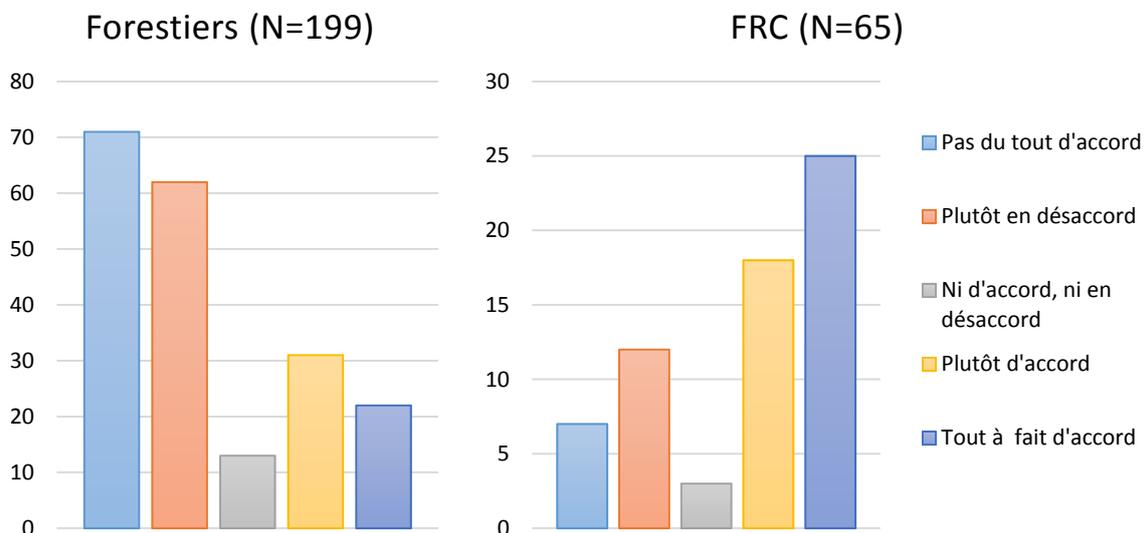
- ✓ L'importance des fonctions forestières est perçue différemment selon la proximité des répondants avec les problématiques forestières.
- ✓ L'échantillon des personnes plus proches de la forêt voit moins de risques mais aussi moins d'opportunités à l'utilisation des méthodes d'évaluation économique que l'échantillon FRC.
- ✓ L'échantillon FRC perçoit les méthodes d'évaluation comme ayant un impact plus important sur les politiques forestières.
- ✓ Les deux échantillons trouvent les transferts de valeurs inappropriés.

## 4.6 Acceptabilité et utilité

Nous présentons ici les réponses aux questions générales et identiques pour chaque méthode. A nouveau, il est intéressant de noter que les individus qui disent représenter une fonction forestière n'ont pas des réponses différentes par rapport aux autres individus.

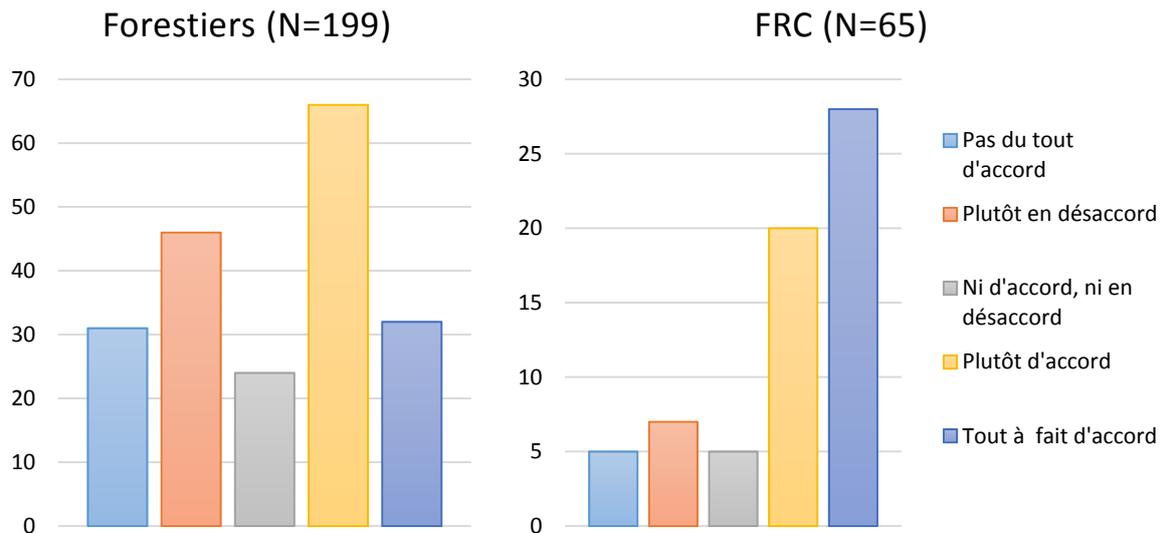


**Figure 16: Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à une prestation gratuite**



**Figure 17: Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à la nature**

D'une façon générale, les répondants de l'échantillon FRC sont plus sceptiques que l'échantillon des forestiers quant à l'utilisation des méthodes d'évaluation économiques de l'environnement. Ils sont généralement contre le fait de donner une valeur monétaire à la nature (Figure 16) ou à une prestation gratuite (Figure 17), alors que les forestiers y sont plutôt favorables. De façon similaire, les répondants FRC sont plus enclins à considérer que l'évaluation économique tend à transformer la nature en biens marchands (Figure 18).



**Figure 18: Ces estimations monétaires tendent à transformer la nature en biens marchands**

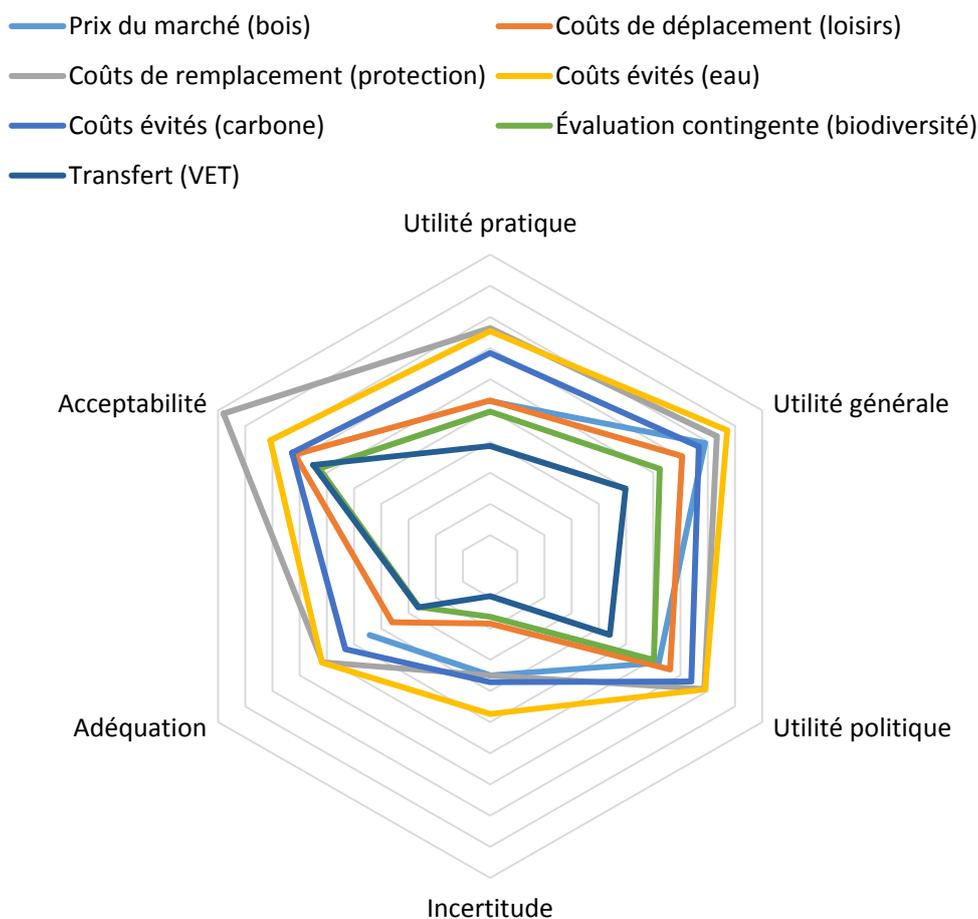
Les Figure 19 et Figure 20, ci-dessous, représentent les forces et faiblesses de différentes méthodes appliquées aux SEF. Les répondants devaient exprimer leur accord ou désaccord avec des affirmations, sur une échelle de Likert. Nous avons codé ces observations en attribuant des scores de -2 à 2, du plus négatif au plus positif par rapport à la méthode.

Pour construire ces figures, nous avons exploité les réponses aux affirmations suivantes :

- **Utilité pratique** : Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique (2 si « pas du tout d'accord », 1 si « plutôt en désaccord », -1 si « plutôt d'accord », -2 si « Tout à fait d'accord »).
- **Utilité générale** : Cette valeur est intéressante pour l'information générale (-2 si « Pas du tout d'accord », -1 si « plutôt en désaccord », 1 si « plutôt d'accord », 2 si « Tout à fait d'accord »)
- **Utilité politique** : Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse (-2 si « Pas du tout d'accord », -1 si « plutôt en désaccord », 1 si « plutôt d'accord », 2 si « Tout à fait d'accord »).
- **Incertitude** : Il y a trop d'incertitude dans cette information (2 si « Pas du tout d'accord », 1 si « plutôt en désaccord », -1 si « plutôt d'accord », -2 si « Tout à fait d'accord »).
- **Adéquation** : La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur. (2 si « Pas du tout d'accord », 1 si « plutôt en désaccord », -1 si « plutôt d'accord », -2 si « Tout à fait d'accord »)
- **Acceptabilité** : Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière (2 si « Pas du tout d'accord », 1 si « plutôt en désaccord », -1 si « plutôt d'accord », -2 si « Tout à fait d'accord »).

Il faut noter qu'il n'est souvent pas possible de distinguer si la réponse se base principalement sur l'évaluation du SEF en question ou sur la méthode utilisée, les deux étant présentés conjointement.

### Forestier (N=201 à 243)



**Figure 19: Acceptabilité et utilités Forestier**

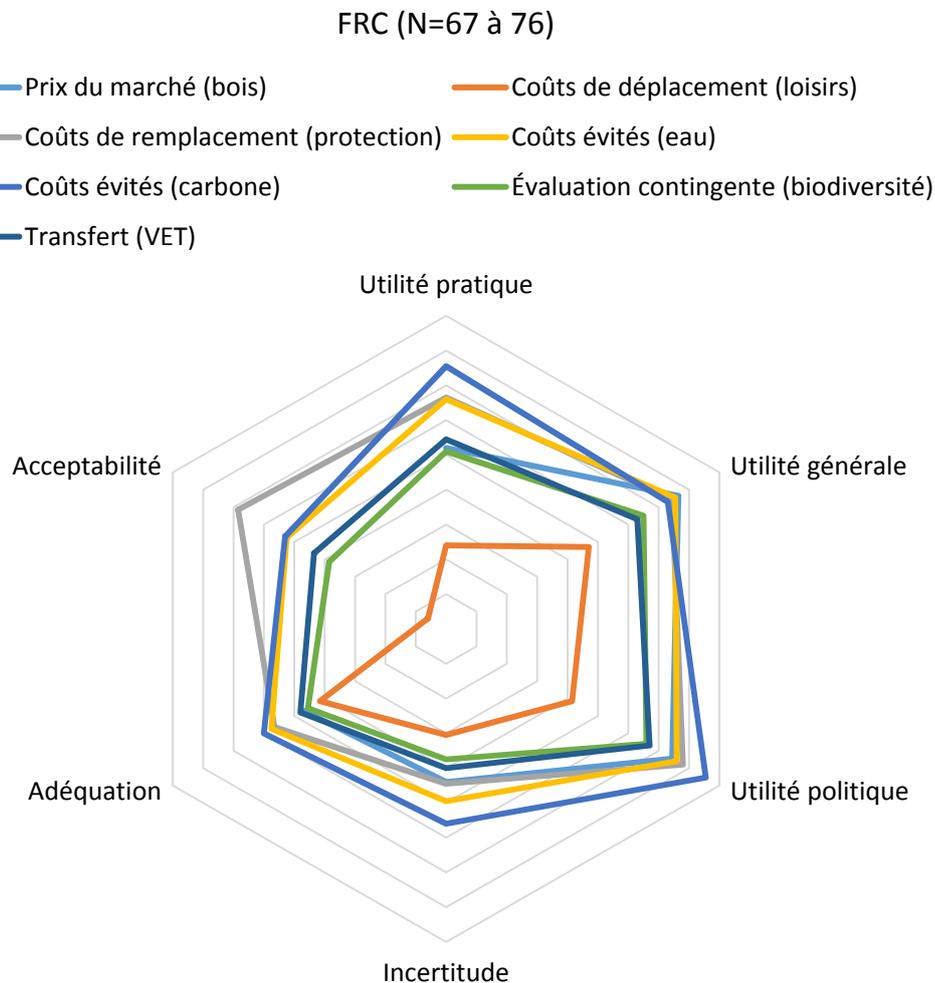
La Figure 19 permet d'observer les forces et faiblesses des méthodes d'évaluation des SEF du point de vue de l'échantillon forestier. Tout d'abord, on constate que la perception de l'utilité pratique de ces évaluations est plus élevée pour les méthodes des coûts évités et des coûts de remplacement et pour les services de protection, de purification de l'eau et de séquestration du carbone. Le calcul de la valeur économique totale semble, au contraire, peu utile sur le terrain. On constate les mêmes tendances pour l'utilité générale et l'utilité dans l'élaboration des politiques, si ce n'est que l'évaluation de la production de bois est plus utile politiquement ou pour l'information générale que dans la pratique.

Il faut noter que les méthodes et SEF les plus décriés (Évaluation contingente-biodiversité et transferts-VET) ont plus d'utilité dans un contexte politique que sur le terrain. Ce résultat confirme les observations faites lors des entretiens qualitatifs qui indiquaient qu'il était difficile d'intégrer les résultats d'évaluation dans des recommandations pratiques.

En ce qui concerne l'incertitude, les coûts évités et les SEF correspondants semblent susciter moins d'incertitude que la valeur économique totale, l'évaluation contingente et les coûts de déplacement.

L'adéquation de la méthode ne fait pas vraiment débat lorsqu'il s'agit des coûts évités ou des coûts de remplacement. L'évaluation contingente pour la biodiversité et les transferts de valeur économique totale sont jugés moins adéquats par l'échantillon forestier.

Il est intéressant de constater que l'attribution d'une valeur monétaire au service de protection est particulièrement bien acceptée. Suivent ensuite le service de purification de l'eau, la séquestration du carbone et les activités récréatives. Il semble ainsi que du point de vue de cet échantillon, les méthodes les plus acceptables pour estimer la valeur économique des SEF sont la méthode de coûts de remplacement ou celle des coûts évités. Ce résultat met en avant le point de vue de l'ingénieur dont l'optique est d'apporter des solutions techniques aux problèmes soulevés.



**Figure 20: Acceptabilité et utilités FRC**

L'échantillon FRC a une vision assez différente de l'échantillon forestier en ce qui concerne la méthode des coûts de déplacement, comme le montre la Figure 20. Cette méthode est en effet perçue comme la moins adéquate et la plus incertaine selon cet échantillon. L'évaluation économique des activités récréatives en forêt est aussi peu acceptable et peu utile selon eux.

Dans ce cas aussi, les méthodes basées sur les coûts évités et les coûts de remplacement sont les moins décriées par nos répondants. Les transferts de valeur économique totale et l'évaluation contingente sont également moins appréciés ou compris, à l'instar de l'échantillon forestier.

L'enquête en ligne a suscité 41 commentaires généraux. Si l'on omet les remarques sur le questionnaire lui-même, 13 commentaires sont positifs par rapport à l'utilité des méthodes et de l'évaluation économique des fonctions forestières et 3 sont négatifs ou réticents.

Les figures précédentes montrent une grande différence de perception quant à l'impact des résultats des évaluations économiques. L'échantillon FRC mentionne plus d'impacts (tant positifs que

négatifs) à l'utilisation de telles méthodes. Globalement, ils mentionnent plus de réticences à leur utilisation. Il semble donc que les connaissances spécifiques et de terrain ou la pratique professionnelle en forêt permette de relativiser les résultats des évaluations économiques et de les mettre en perspective. Les forestiers peuvent donc intégrer ces résultats dans leurs décisions parmi une multitude d'autres facteurs. Les profanes, eux, craignent que de telles valeurs économiques remplacent les critères habituelles de décision. La confrontation et l'éducation permet, semble-t-il, une meilleure acceptation des méthodes d'évaluation économique.

#### **Encadré 8**

- ✓ Les profanes sont plus sceptiques à l'utilisation des méthodes d'évaluation économique pour des raisons éthiques.
- ✓ Les méthodes basées sur les coûts sont mieux acceptées que les méthodes des préférences déclarées.
- ✓ La méthode des coûts de déplacement est particulièrement mal acceptée et considérée comme peu utile par les profanes.
- ✓ Les transferts appliqués à l'estimation de la valeur économique totale sont moins bien acceptés.

## 5. Comparaison internationale

Des projets visant à l'évaluation économique des SEF sont en cours dans de nombreux pays. Dans un souci de comparabilité des approches, nous avons contacté les experts en charge de ces projets en France, en Autriche et en Allemagne.

### 5.1 France

En France, l'estimation des valeurs économiques des services des écosystèmes forestiers fait partie du projet EFESE-F (Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques-forêts), actuellement en cours. Pour ce projet, le concept de VET n'a pas été retenu. En effet, il a été jugé trop réducteur, notamment pour la biodiversité. Les valeurs recherchées sont donc plurielles et multidimensionnelles (Ministère de l'Environnement Français, 2017).

En France, la production de bois est évaluée économiquement à l'aide de la méthode des prix du marché. On distingue le bois d'œuvre du bois d'industrie et du bois énergie. Le rapport intermédiaire de l'EFESE (Ministère de l'Environnement Français, 2016) mentionne la « valeur marchande » du bois des forêts métropolitaines à 1.9 milliards d'euros en 2014 et la valeur du bois énergie non-commercialisé à 1 milliard d'euros. Les « valeurs ajoutées » de l'ensemble de filière bois sont également estimées et représentent 65 milliards d'euros.

Pour ce qui est des valeurs des activités récréatives en forêt, le projet EFESE distingue les services récréatifs sans prélèvement et ceux avec prélèvement (chasse, pêche, cueillette). Le rapport indique que « les Français ont dépensé près de 2 milliards d'euros pour se rendre dans les forêts métropolitaines ». L'évaluation de ce SEF repose donc sur les coûts de déplacement. Les résultats sur la valeur de la fonction récréative des forêts françaises par la méthode des coûts de déplacement (Garcia et Jacob, 2010) sont également présentés.

À l'heure actuelle, les évaluations réalisées pour les autres fonctions offrent des estimations en unités physiques plutôt que monétaires. Pour la séquestration du carbone, le rapport EFESE indique le nombre de tonnes d'émissions carbone évitées, et la surface de forêts considérées comme « protectrices ».

### 5.2 Autriche

En Autriche, le projet « Werte der Natur » a commencé en 2014 (et devrait se terminer en 2019). Il consiste en une évaluation économique de 21 SEF<sup>13</sup> des forêts publiques (Österreichische Bundesforste), représentant 15% de la surface forestière totale dans ce pays. Le but de cette étude est de justifier une gestion forestière des forêts publiques qui ne se focalise pas sur le profit de la vente de bois, mais qui intègre l'ensemble des fonctions forestières. Ainsi, le projet se concentre sur la comparaison des valeurs issues de trois scénarios : le statu quo ; une intensification de la production de bois dans le but de maximiser le profit comptable et une réduction au minimum de l'exploitation.

Une première partie de l'étude est résumée dans Getzner et al. (2016). Un article scientifique sur la valeur de la forêt protectrice utilisant la méthode des coûts de remplacement et des prix hédoniques (Getzner et al. 2017) a également été publié.

---

<sup>13</sup> Production de bois, purification de l'eau, protection contre l'érosion, régulation locale du climat, activités récréatives, biodiversité, tourisme, paysage, CO2, énergie (biomasse et éolienne), pollinisation, protection des sources d'eau potable entre autres.

Pour les méthodes des préférences déclarées, les lignes directrices de Johnston et al. (2017a) ont été suivies.

Le projet « Werte der Natur » privilégie une approche multiple, en particulier pour les valeurs des activités récréatives et la valeur de la biodiversité. Le Tableau 9 présente les fonctions étudiées à ce jour et les méthodes choisies dans le cadre de ce projet. Là aussi, le concept de valeur économique totale n'a pas été retenu pour l'instant.

**Tableau 9: Fonctions et méthodes choisies dans le projet Werte der Natur jusqu'à présent**

<b>Fonction</b>	<b>Méthode</b>
Purification de l'eau	Coûts évités
Protection	Coûts de remplacement et prix hédoniques
Régulation locale du climat	Coûts évités (climatiseur)
Activités récréatives	Coûts de déplacement, préférences déclarées (CE)
Biodiversité	Préférences déclarées (CV)

### 5.3 Allemagne

En Allemagne, le projet « ReWale » (Regionalisierung der Werte von Walökosystemleistungen in Deutschland) doit prendre fin en 2018. Pour ce projet, l'accent est mis sur une analyse spatiale permettant d'identifier les hotspots et la variabilité dans l'espace des valeurs des SEF.

Pour ce projet, il n'est pas non plus question de valeur économique totale. En effet, on a considéré qu'il était trop ambitieux de mesurer l'ensemble des valeurs des forêts, par manque de ressources. Par ailleurs, on soutient qu'il n'est pas correct d'additionner des valeurs d'usage et de non-usage. Celle-ci peuvent, en effet, correspondre à la même chose et ne dépendre que des motivations des individus. La probabilité de compter à double est donc grande. De plus, les conflits et synergies ne sont pas bien prises en compte avec ce concept. Ainsi, les chercheurs allemands privilégient une multiplicité de valeurs. En l'occurrence, « ReWale » considère les SEF suivants, sélectionnés sur la base de leur importance nationale ou de la disponibilité des données :

- La production de bois
- La séquestration du carbone
- Les activités récréatives
- La biodiversité
- La purification de l'eau

L'analyse repose principalement sur des transferts de bénéfices. Pour la récréation, l'étude de Elsasser et Weller (2013) qui utilise une évaluation contingente sera utilisée. Pour la biodiversité, les résultats du Choice experiment de Sagebiel et al. (2017) seront mis en avant.

En ce qui concerne le bois, la méthode des prix du marché sera utilisée. Pour la séquestration du carbone, le projet « ReWale » utilisera deux approches : une prenant en compte les coûts évités du changement climatique estimé par le Umwelt Bundesamt (UBA) et l'autre en prenant les prix du carbone sur différents marchés.

Il faut savoir que les distributeurs d'eau ont l'interdiction de faire du profit en Allemagne. Ainsi, les prix de l'eau doivent refléter exactement les coûts de production. Étant donné qu'il existe une base de données sur les prix de l'eau dans chaque commune ou groupe de communes, il est possible de faire le lien entre la surface de forêt et les coûts des entreprises de distribution d'eau. Cette approche permettra de mesurer les coûts évités du traitement de l'eau, grâce aux forêts.

### **Encadré 8**

- ✓ Les projets EFESE-F, ReWale et Werte der Natur évaluent les SEF en France, Allemagne et Autriche respectivement.
- ✓ Le concept de VET n'a pas été retenu pour les évaluations des SEF dans les pays voisins.
- ✓ Dans les trois pays, on remarque des similitudes dans l'application des méthodes d'évaluation. On applique les méthodes des préférences révélées aux valeurs d'usage et celles des préférences déclarées aux valeurs de non-usage.

## 6. Quelles méthodes privilégier et marches à suivre?

Le Tableau 10 indique le niveau d'appréciation des méthodes suite à l'enquête et à l'examen de la littérature, selon les critères définis à la section 2.2.4.

Si la méthode des prix du marché et les méthodes liées aux coûts évités ou de remplacement peuvent être utilisées à relativement bas coût, les méthodes des coûts de déplacement, des prix hédonistes et des préférences déclarées requièrent davantage de moyens. Ceci s'explique par une collecte de données plus complexe et nécessitant des sondages. Soulignons toutefois que, de manière générale, même les coûts des études impliquant des sondages au niveau national demeurent néanmoins relativement modestes.

Si toutefois les ressources à disposition ne permettent pas de réaliser les enquêtes nécessaires, il demeure possible de procéder à un transfert de valeur. Ces transferts éveillent toutefois la méfiance des personnes interrogées : 128 répondants (48%) de l'enquête en ligne ont ainsi indiqué que les préférences des Suisses concernant leurs forêts étaient trop différentes de celles des Français pour être comparées. Seuls 60 répondants (soit 22%) considèrent que les transferts ne posent pas de problème majeur (N=268). De même, 109 répondants (38%) ont considéré qu'un transfert de valeur entre l'Italie et la Suisse, tel que présenté dans le questionnaire en ligne, était inapproprié. A nouveau, seule une minorité (89, soit 33%) n'y voit pas de problème (N=282).

La solidité théorique des méthodes basées sur les coûts est plus faible que celle des préférences déclarées car elles ne permettent pas d'évaluer la « valeur », comme le préconisent les économistes (cf. Section 1.1). Les méthodes des prix du marché, des coûts de déplacement et les transferts reposent également sur des hypothèses discutables qui réduisent le consensus des économistes autour de leur usage (cf. Section 2.2.1).

En ce qui concerne l'expertise technique nécessaire à l'analyse, les méthodes des préférences déclarées et les méthodes des prix hédonistes demandent des compétences économétriques poussées. Toutefois, en fonction du niveau de détail et du choix des modèles, les méthodes des prix du marché et des coûts de déplacement peuvent aussi nécessiter des connaissances importantes en économétrie. Les méthodes basées sur les coûts et les transferts peuvent être réalisées par contre plus simplement.

La compréhension de la méthode des prix du marché est meilleure que les autres, d'après notre sondage. Cependant, chacune des méthodes présentées semblent assez bien comprises.

Il ressort également du sondage que les méthodes des préférences déclarées (évaluation contingente et expérimentation des choix) éveillent davantage de « méfiance » que celles des préférences révélées. En conséquence, l'acceptabilité et la compréhension de ces dernières, notamment les méthodes de marché ou celles liées aux coûts de remplacement ou aux coûts évités, semblent plus fortes. Dans une certaine mesure, ce résultat était attendu, car il reflète la situation actuelle, dans laquelle on privilégie ce type de méthodes dans les études mandatées par les organismes publics. Comme ces études sont plus répandues, les personnes les connaissent mieux et y sont plus habituées. L'application des méthodes liées aux coûts est, par ailleurs, généralement moins coûteuse, car elle n'entraîne pas d'enquête auprès de la population et leur traitement statistique ne nécessite pas un niveau élevé d'expertise, comparativement aux autres méthodes des préférences révélées comme les coûts de déplacement ou les prix hédonistes.

**Tableau 10: Appréciation des méthodes selon les critères**

<b>Méthodes</b>	<b>Coûts</b>	<b>Solidité théorique</b>	<b>Expertise technique</b>	<b>Compréhension</b>	<b>Acceptabilité</b>
<b>Transferts</b>	++	--	++	+	--
<b>Prix du marché</b>	++	-	+	++	+
<b>Coûts évités, coûts de remplacement</b>	+	--	++	+	++
<b>Coûts de déplacement</b>	-	-	+	+	-
<b>Prix hédoniques</b>	--	+	--	?	?
<b>Évaluation contingente</b>	--	++	--	+	-
<b>Expérimentation des choix</b>	--	++	--	?	?

Les sous-sections suivantes présentent des recommandations quant aux méthodes à privilégier. Elles estiment également le budget minimal approximatif nécessaire à l'application de chacune de ces méthodes dans le cas des fonctions forestières en Suisse. Les montants sont susceptibles de varier considérablement en fonction du degré de précision demandé, notamment si des cartographies sont nécessaires. Ces estimations ne prennent pas en compte la recherche bibliographique qui devrait être associée à toute recherche scientifique, ni l'acquisition de connaissances ou de compétences préalables supplémentaires, notamment s'il est nécessaire d'engager des nouveaux collaborateurs scientifiques.

## Production de bois

Le bois est un bien marchand et commercialisable. Il est par conséquent possible d'observer des échanges de bois, caractérisés par des quantités et des prix, sur des marchés relativement concurrentiels (marché du bois de construction, du bois énergie, etc.). La méthode des prix du marché peut donc être utilisée dans ce cas. Cette méthode a l'avantage principal de recourir aux statistiques économiques existantes et d'être facile à comprendre par un public non-spécialiste. En effet, pour une qualité homogène, on peut facilement estimer la recette totale de la production de bois grâce au produit entre le prix du bois et la quantité (Monke et Pearson, 1989). Pour que cette estimation soit correcte économiquement, il faut cependant que le marché du bois soit efficient (compétitif) et qu'il n'y ait pas d'effets externes (positifs et négatifs).

Il faut néanmoins souligner la complexité du marché suisse du bois. En effet, il existe une vaste gamme de bois (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie...), dont la qualité est peu homogène. Par ailleurs, le prix du bois dépend fortement du lieu de sa production et est souvent négocié au cas par cas, sans marché global. Ces caractéristiques semblent indiquer que le marché du bois n'est pas très intégré : des distorsions de concurrence peuvent biaiser le prix du bois et, par conséquent, l'évaluation du service d'approvisionnement en bois. De plus, il existe de nombreuses réglementations communales, cantonales et fédérales qui contraignent le fonctionnement du marché et qui influencent le prix, dont des impôts, taxes et subventions. Par ailleurs, le prix du bois suisse est affecté par le prix sur le marché international et le taux de change bien que les coûts de transports limitent quelque peu la concurrence internationale.

Concernant les effets externes, la sylviculture engendre de nombreuses externalités positives ou négatives (voir Borzykowski et Kacprzak, 2017), telles que l'entretien de dessertes forestières, le rajeunissement des forêts (positives), le tassement des sols ou l'émission de poussières et de bruit (négatives) qui ne sont qu'imparfaitement intégrées par les subventions et les taxes publiques. En conséquence, le prix n'est pas un indicateur correct de la valeur économique du bois et donc l'évaluation économique qui en résulte est biaisée.

Ce biais peut toutefois être partiellement corrigé, si les données nécessaires sont disponibles (Brouwer et al. 2013). Par exemple, l'hétérogénéité peut être contrôlée en segmentant le marché selon la qualité ; les impôts déduits et les subventions intégrées dans le prix de façon à ce que celui-ci approxime mieux la valeur du bien en question.

Les autres méthodes des préférences révélées ne sont pas adaptées à l'évaluation économique de la production de bois. En effet, on pourrait utiliser un marché connexe pour estimer les coûts de remplacement de la production de bois, mais cette estimation souffrirait des mêmes biais que l'estimation via les prix du marché. De même, la méthode des coûts de déplacement ou celle des prix hédoniques engendrerait des complications qui seraient peu compréhensibles et des hypothèses peu vraisemblables. Enfin, les méthodes des préférences déclarées ne sont pas non plus compatibles avec l'estimation d'un tel bien, car il est peu probable qu'un individu soit disposé à payer un prix différent de celui du marché existant. On pourrait toutefois imaginer une évaluation de la disposition à payer supplémentaire pour un bois dont la production respecte des critères spécifiques (et est labélisée), via les méthodes des préférences déclarées.

Grâce à la méthode des prix du marché, et en tenant compte des problématiques que nous venons de discuter, il est possible de mener des estimations de la *valeur* de la production de bois (flux) et celle du stock économique de bois sur pied. En option, il est possible d'estimer une valeur lissée des variations du taux de change ou en prenant les prix de référence des substituts, comme proposé par un répondant de notre enquête qualitative.

## Valeur du flux annuel de la production

En collectant les données sur la quantité produite et vendue des différents assortiments de bois suisses, ainsi que leur prix de vente, on peut déduire les recettes totales des producteurs ou dépenses totales des consommateurs, en multipliant simplement la quantité par le prix. Ce calcul est effectué annuellement par l'OFS dans le cadre des comptes économiques de la sylviculture (OFS, 2017). Par rapport à l'estimation de l'OFS, il est encore nécessaire de prendre en compte les taxes et les subventions. Toutefois, cette estimation ne représente qu'une borne inférieure de la *valeur* de la fonction de l'approvisionnement en bois. En effet, si l'on se réfère à la Figure 1 (cf. Section 1.1), la *recette totale* correspond à la surface  $p^e Cq^e E$ . Il manque donc la surface  $Ap^e E$  pour obtenir une estimation exhaustive de cette *valeur*. A défaut, la recette totale peut être considérée comme une borne inférieure de la *valeur*.

Pour estimer cette *valeur*, il est nécessaire de construire une fonction demande, comme dans la Figure 1. Cette approche nécessite une collecte de données plus vaste, soit sur l'horizon temporel, soit sur l'horizon individuel (données par canton ou par entreprise par exemple). En effet, la construction de la fonction de demande requiert plusieurs observations afin de déterminer la relation entre le prix et la quantité demandée.

## Valeur du stock économique de bois sur pied

On peut également estimer la valeur du bois sur pied qui compose le stock économique, c'est-à-dire accessible à un coût raisonnable. Ce calcul est également effectué depuis peu par l'OFS (OFS, 2016). Cette valeur pose toutefois plusieurs problèmes. En effet, il est probable que la coupe de l'ensemble du stock économique de bois sur pied en Suisse génère une hausse importante de l'offre de bois et donc une baisse du prix. Cette approche postule en effet que le marché du bois est global et que l'augmentation de l'offre suisse n'a pas d'impact sur le prix du bois, ce qui est peu vraisemblable. Pour rappel, l'enquête qualitative a également relevé qu'il n'était pas judicieux d'estimer la valeur du stock total à un moment précis car il n'est jamais économiquement optimal de récolter tout le stock au même moment. Pour le stock économique de bois sur pied, mieux vaut alors se contenter d'estimations en termes physiques (volumes, hauteurs, diamètres).

## Marche à suivre

L'OFS recense les quantités et prix moyens de différents assortiments de bois extraits des forêts suisses. L'application de la méthode des prix du marché requiert donc l'utilisation de ces données. De plus, afin de tenir compte des externalités, les montants des subventions publiques et de taxes doivent être collectés.

Nous décrivons ci-dessous une marche à suivre comprenant 8 étapes. En fonction des besoins, on pourra s'arrêter au point 3 et n'obtenir que l'estimation de la recette totale, continuer jusqu'au point 6 pour obtenir la valeur ou jusqu'au point 8 pour obtenir une valeur lissée ou prenant comme référence les prix de biens substituables (acier, béton, mazout, etc.).

1. Collecter les données sur les prix et les quantités des différents assortiments et essences des bois produits. Ces données sont généralement disponibles auprès de l'OFS et l'OFEV. Dans le but d'estimer une fonction de demande, il est nécessaire d'obtenir ces données pour une longue période (horizon temporel) ou pour chaque canton (horizon cantonal).
2. Collecter les données sur les taxes et les subventions sur le bois. Pour ce faire, un sondage auprès des administrations cantonales et fédérales est vraisemblablement nécessaire.
3. Calculer un prix ( $p^e$ ) en additionnant les subventions et en soustrayant les taxes. Puis, multiplier  $p^e$  par la quantité.

→ **Recette totale ou dépense totale pour l'année T (flux, marginal)<sup>14</sup>**

4. Collecter les données sur le marché du bois et les marchés liés (biens complémentaires, substituts) et sur d'autres variables pouvant affecter le marché du bois, soit sur l'horizon temporel, soit sur l'horizon cantonal.
5. Estimer une fonction de demande pour les différents assortiments de bois en mesurant la relation entre le prix et la quantité demandée. Une fonction de demande agrégée peut être estimée en utilisant l'étude de Borzykowski (2017) qui analyse le marché du bois avec des données annuelles entre 1949 et 2013.
6. Mesurer la *valeur* annuelle de la fonction d'approvisionnement en bois en calculant l'aire sous la fonction de demande.

→ **Valeur (flux, marginal)<sup>15</sup>**

7. Calculs avec les prix lissés des variations de taux de change
8. Calculs alternatifs avec le prix des biens substituables comme référence (acier, béton, mazout, etc.)

**Budget approximatif<sup>16</sup>**

Tâches	Dotation en heures
1. Collecte de données sur les prix et les quantités de l'année T	20
2. Collecte de données sur les taxes et les subventions de l'année T	40
3. Calcul de la recette totale ou dépense totale pour l'année T	8
<b>Sous-total, heures</b>	<b>68</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>8'160</b>
4. Collecte des données sur l'horizon temporel ou cantonal	60
5. Estimation d'une fonction de demande	160
6. Mesure de la valeur	12
<b>Sous-total, heures</b>	<b>232</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>27'840</b>
7. Calculs avec un prix lissé des variations de taux de change	10
8. Calculs avec prix des substituts comme référence (y.c. collecte de données)	20
<b>Sous-total, heures</b>	<b>30</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>3'600</b>
Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>370</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>44'400</b>

<sup>14</sup> Correspond à la surface  $p^e C q^e E$  dans la Figure 1.

<sup>15</sup> Correspond à la surface  $AC q^e E$  dans la Figure 1.

<sup>16</sup> Le budget estimé considère un tarif horaire moyen de 120 CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## Récréation

Le service récréatif des forêts suisses représente un usage direct des écosystèmes forestiers. Ce service est gratuit et accessible à tous, comme garanti par le Code Civil suisse. Il possède donc des caractéristiques de bien public dans le sens où il n'est pas légalement possible d'exclure un individu des activités récréatives en forêt (non-exclusion)<sup>17</sup>. Ce service n'est donc pas échangé sur un marché et il n'existe pas de substitut proche qui le serait. Toutefois, il est possible de déduire les préférences des individus en observant leur comportement, notamment les déplacements effectués afin de profiter d'activités de loisir en lien avec les forêts. Ainsi, la méthode des coûts de déplacement permet d'estimer la valeur des activités récréatives en forêt.

En étant disposé à payer les coûts de son déplacement en forêt, l'individu rationnel signale que les bénéfices qu'il retire de ces activités sont nécessairement plus élevés que les coûts du trajet pour s'y rendre. Les coûts de déplacement comprennent les frais de transport et le coût d'opportunité du temps passé durant le trajet. Ils représentent donc une estimation minimale des bénéfices retirés par les activités récréatives en forêt. Par la collecte d'information sur le nombre de visites, la distance et le temps de trajet, il est possible de dériver une relation entre le nombre de visites et le coût de déplacement. En tenant compte des caractéristiques des individus et d'autres paramètres, il est ensuite possible d'estimer une fonction de demande pour les activités récréatives en forêt. Sur cette base, il est possible de calculer le bénéfice retiré par la population de leurs activités de loisir en forêt (c'est-à-dire le « surplus du consommateur ».) (Voir Borzykowski et al., 2017a).

L'application de cette méthode ne peut passer que par un sondage. Celui-ci devra être représentatif de la population (y compris les non-visiteurs) si l'intérêt porte sur l'ensemble du territoire helvétique. Dans ce cadre, il pourrait être intéressant de passer par un sondage en ligne et d'utiliser un système d'information géographique (SIG) type *Greenmapper*<sup>18</sup> ou par téléphone. Dans le cas contraire, on peut imaginer un sondage sur un site particulier, en sachant cependant que, dans ce cas, l'analyse se limite aux visiteurs de la forêt en question.

Dans la mesure du possible et, dans un souci de comparabilité, on gardera les mêmes hypothèses concernant le calcul des coûts de transport que les études précédentes, par exemple Borzykowski et al. (2017a) ou, à défaut, von Grünigen et Montanari (2014).

L'état actuel des connaissances techniques, des recommandations quant à l'application de cette méthode et un historique sont donnés par Parsons (2017) et Riera et al. (2016). Selon ces recommandations, le calcul des coûts de déplacement doit notamment prendre en compte : les coûts du moyen de transport par kilomètre, le nombre d'occupants du véhicule, le coût d'opportunité du temps comme une fraction du salaire horaire. On exclut généralement le coût du temps consacré au service récréatif en tant que tel (c'est-à-dire le temps passé en forêt).

## Marche à suivre

1. Construire un questionnaire permettant de déterminer les coûts de déplacement et la fréquence des visites en forêt, en essayant de différencier les types de forêts et les activités de loisirs
2. Soumettre le questionnaire à un échantillon représentatif (en ligne ou par téléphone).
3. Calculer les coûts moyens de déplacement et les fréquences moyennes de visite

---

<sup>17</sup> Les caractéristiques d'un bien public sont la non-exclusion et la non-rivalité. Pour qu'il y ait non-rivalité, il faut que la visite dans la forêt par un individu n'empiète pas sur les activités récréatives d'un autre. Des phénomènes locaux de congestion pourraient impliquer que la forêt soit un bien rival.

<sup>18</sup> <http://www.greenmapper.org/schweiz/>

- Coûts (flux, absolu ou marginal)<sup>19</sup>
4. Estimer une fonction de demande implicite.
  5. Estimer les surplus du consommateur
- Valeur (flux, absolu)<sup>20</sup>

### Budget approximatif<sup>21</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Construire un questionnaire, le tester et le traduire	80
2. Administration du sondage à un échantillon représentatif	20
3. Calculer les coûts de déplacement moyens	40
<b>Sous-total, heures</b>	<b>140</b>
<b>Sondage CHF</b>	<b>50'000</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>66'800</b>
4. Estimer une fonction de demande implicite	120
5. Estimer les surplus du consommateur	40
<b>Sous-total, heures</b>	<b>160</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>19'200</b>
Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>340</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>90'800</b>

<sup>19</sup> Correspond à la surface  $BCq^eE$  dans la Figure 1.

<sup>20</sup> Correspond à la surface  $ACq^eE$  dans la Figure 1.

<sup>21</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction du niveau de détail demandé (notamment la précision géographique) et des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## Séquestration du carbone

La photosynthèse permet de séquestrer le CO<sub>2</sub> dans la biomasse, ce qui permet de réduire le stock de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et de diminuer les impacts futurs du changement climatique. La population bénéficie donc de ce service. Toutefois, elle ne l'utilise pas directement, raison pour laquelle sa valeur résulte d'un usage indirect.

Il existe un marché carbone aux niveaux suisse et européen, ainsi que des marchés volontaires permettant l'échange de certificats de CO<sub>2</sub> afin de compenser et limiter les émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, de nombreuses critiques alimentent la méfiance envers les prix actuels des certificats carbone, car ceux-ci sont considérés comme trop faibles. Le fait que la croissance économique ait été plus faible que celle projetée initialement a donné au carbone une valeur faible permettant d'atteindre facilement les objectifs de réduction souhaités politiquement. Soulignons que le prix du certificat CO<sub>2</sub> européen représente la contrainte politique de réduction imposée au secteur industriel européen pour atteindre l'objectif de réduction fixé, ce qui ne correspond pas à la valeur de la réduction des émissions CO<sub>2</sub> en Suisse. De plus, le prix des certificats carbone n'intègre probablement pas tous les coûts externes. En tenant compte de ces faiblesses, la méthode des prix du marché est cependant une méthode appropriée.

Il est également possible d'utiliser la méthode des coûts évités. En effet, une tonne de carbone séquestrée permet d'éviter des dommages dus au changement climatique dont les coûts peuvent être calculés. Le coût du changement climatique par tonne de carbone a d'ailleurs été estimé par l'ARE (2016). Cette valeur intègre probablement mieux les coûts externes du carbone. Cette méthode est d'ailleurs considérée comme la meilleure pratique actuelle par Bateman et al. (2014, p. 221).

Notre enquête qualitative a révélé que nos répondants privilégient une multitude d'approches pour estimer la valeur de ce SEF. En effet, les répondants n'ont pas été capables de choisir une méthode et préfèrent un résultat sous la forme d'un intervalle, avec les prix du marché comme borne inférieure et les coûts évités comme borne supérieure. Cette approche multiple a également été privilégiée par le projet ReWale en Allemagne.

### Valeur de la séquestration annuelle (flux)

Il est possible d'estimer la croissance annuelle du volume de bois et de carbone stocké dans les forêts suisses. L'inventaire forestier national (IFN, Brändli et al. 2010) a fourni des données sur le sujet tous les 10 ans depuis les années 80. Il semble que l'inventaire soit continu depuis 2009 et jusqu'en 2017. L'OFEV fournit également des données sur le bilan CO<sub>2</sub> des forêts dans son *Annuaire la forêt et le bois*.

Les certificats carbone EU ETS sont cotés en bourse depuis 2013 et les prix peuvent être obtenus facilement depuis lors. Il faut noter que, comme pour la production de bois, si on veut calculer la *valeur*, il ne suffit pas de calculer la recette totale. Comme pour la production de bois, il faut estimer une fonction de demande et mesurer l'aire sous la courbe de demande. À défaut, la *recette totale* peut être considérée comme une borne inférieure de la *valeur*.

L'estimation des coûts du changement climatique doit faire l'objet d'une étude approfondie, proposée par ARE (2016). Il n'est toutefois pas certain que cette étude soit effectuée annuellement.

### Valeur du stock de carbone

Tout comme dans le cas de la production de bois, il est possible d'estimer la valeur du stock de carbone capturé par les forêts suisses. Cette estimation pose toutefois le même type de problème que

dans le cas du bois. De plus, le problème de la permanence des puits de carbone forestiers questionne le fait d'attribuer une valeur monétaire à ce stock. Il conviendrait donc de se contenter d'estimateurs physiques comme cela est actuellement réalisé par l'OFS<sup>22</sup>.

### Marche à suivre

Nous décrivons ci-dessous une marche à suivre comprenant 8 étapes. En fonction des besoins, on pourra s'arrêter au point 3 et n'obtenir que l'estimation de la *recette totale* ou *dépense totale*, continuer jusqu'au point 6 pour obtenir la *valeur* ou jusqu'au point 8 pour obtenir une estimation des coûts évités.

1. Collecter les données des quantités de carbone séquestré, généralement collectées par l'IFN, l'OFS et l'OFEV.
2. Collecter les données sur les prix des certificats carbone de différents marchés.
3. Calculer la recette totale sur l'année T.  
→ **Recette totale ou dépense totale pour l'année T (flux, marginal)**<sup>23</sup>
4. Collecter les données sur le marché des certificats carbone et sur les autres déterminants sur l'horizon temporel.
5. Estimer une fonction de demande pour le carbone en mesurant la relation entre le prix et la quantité demandée.
6. Mesurer la *valeur* de la fonction de séquestration du carbone en calculant l'aire sous la fonction de demande  
→ **Valeur (flux, marginal)**<sup>24</sup>
7. Collecter les données sur les coûts du changement climatique.
8. Calculer les coûts évités grâce à la fonction de séquestration du carbone.

---

<sup>22</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/espace-environnement/ressources/systeme-indicateurs-environnement/utilisation-ressources-naturelles/effet-puits-de-carbone-foret.html>, consulté le 04.01.2018.

<sup>23</sup> Correspond à la surface  $p^e C q^e E$  dans la Figure 1.

<sup>24</sup> Correspond à la surface  $AC q^e E$  dans la Figure 1.

→ Coûts (flux, marginal)<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Correspond à la surface  $BCq^eE$  dans la Figure 1

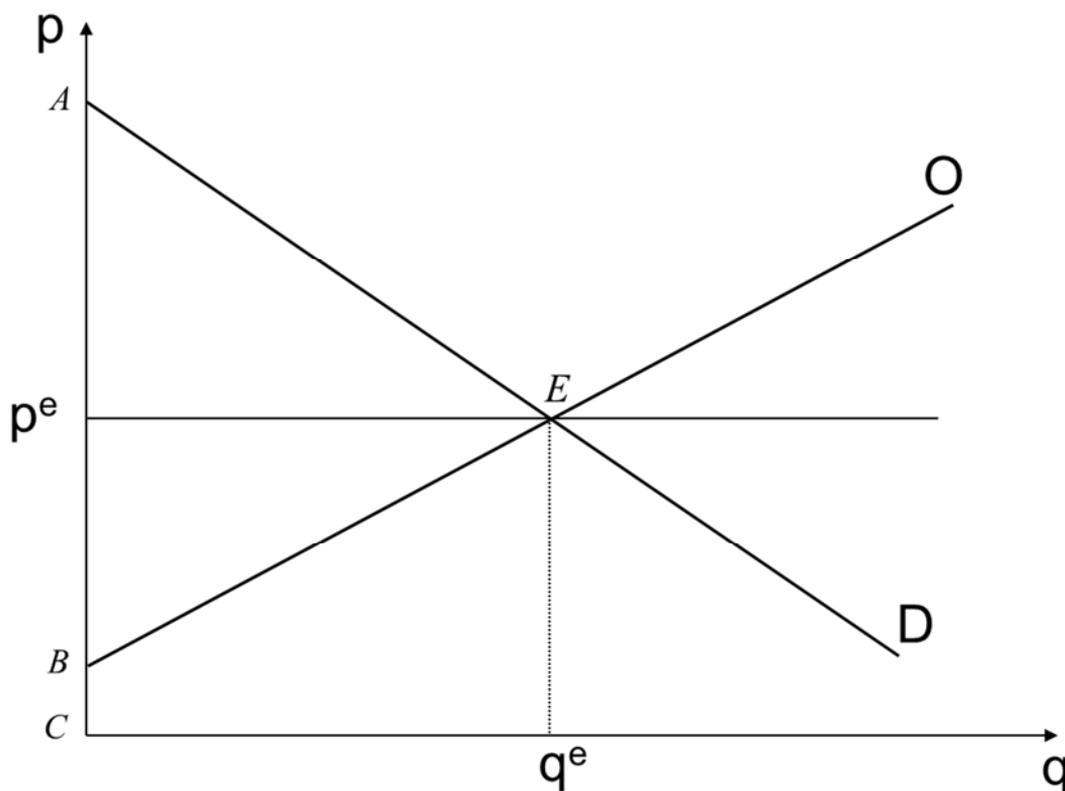


Figure 1: Équilibre de marché

#### Encadré 1

- ✓ La valeur d'un bien ou service est donnée par le consentement à payer des individus. Seule la demande permet de mesurer la « valeur ».
- ✓ Le prix d'un bien (et la dépense du consommateur) est égale à la valeur de la dernière unité consommée du bien. Pour toutes les unités précédentes, la valeur est supérieure au prix du bien.
- ✓ Le coût de la dernière unité produite est égal au prix du bien. Pour toutes les unités précédentes, le coût est plus faible que le prix. Il est également inférieur à la valeur du bien.

## Budget approximatif<sup>26</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Collecte de données sur les quantités de carbone séquestré	20
2. Collecte de données sur les prix des certificats carbone de différents marchés	40
3. Calcul de la recette totale pour l'année T	8
<b>Sous-total, heures</b>	<b>68</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>8'160</b>
4. Collecte des données sur l'horizon temporel	60
5. Estimation d'une fonction de demande	160
6. Mesure de la valeur	12
<b>Sous-total, heures</b>	<b>232</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>27'840</b>
7. Collecte des données sur les coûts du changement climatique	10
8. Calcul des coûts évités grâce à la fonction de séquestration du carbone	20
<b>Sous-total, heures</b>	<b>30</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>3'600</b>
Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>370</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>44'400</b>

<sup>26</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## Purification de l'eau

Les sols forestiers contribuent à filtrer l'eau des polluants. Ils stockent ainsi une eau potable de qualité, sans qu'il soit nécessaire de la traiter artificiellement. Ainsi, s'il n'y a pas d'usage direct des forêts dans ce cas, la filtration de l'eau en représente un usage indirect.

À l'instar du service de protection contre les risques naturels, le service de filtration de l'eau offert par les forêts n'est pas directement échangé sur un marché. Toutefois, il est possible de filtrer et de purifier l'eau par des traitements artificiels. Comme le coût de ces traitements sont connus, il est possible d'estimer la valeur du service de purification de l'eau d'une forêt par la méthode des coûts évités. Ainsi, la méthode des coûts évités peut fournir une estimation de la borne inférieure des bénéfices offerts par ce service.

Les entretiens qualitatifs ont révélé qu'il était préférable d'estimer une valeur marginale pour ce service. En effet, il existe de nombreuses mesures complémentaires offertes par les forestiers permettant d'améliorer le service de purification de l'eau (voir la liste des mesures proposées par le CBOVD<sup>27</sup>). Si les surcoûts liés à ces mesures complémentaires sont connus, on ne connaît pas le consentement à payer des distributeurs d'eau ou de la population pour celles-ci.

Pour estimer la valeur de ce SEF, nous recommandons donc l'utilisation de la méthode des coûts évités, en parallèle avec une application de la méthode d'expérimentation des choix. Ces méthodes devraient être mises en œuvre à travers deux sondages auprès des distributeurs d'eau. Ces sondages devraient être réalisés séparément afin que les coûts évités déclarés n'affectent pas le CAP pour des mesures complémentaires. Il conviendra d'isoler les distributeurs qui prennent déjà part à un projet de partenariat pour la compensation des mesures complémentaires, comme dans l'Ouest-Vaudois. La méthode d'expérimentation des choix permettrait de proposer différents paquets de mesures à différents prix, ce qui permettrait d'être relativement exhaustif et d'estimer une « valeur ». Il faut toutefois noter qu'un nombre minimum de distributeurs participant aux sondages est nécessaire.

### Marche à suivre

1. Identifier les distributeurs d'eau actifs en Suisse et isoler ceux qui participent à des programmes de partenariat.
2. Mener un sondage ou des entretiens avec des experts sur les coûts évités grâce aux forêts.
3. Analyser les informations liées aux coûts évités  
→ **Coûts (flux, absolu)**<sup>28</sup>
4. Créer différents paquets de prestations complémentaires à différents prix et les organiser sous la forme d'une expérimentation des choix.
5. Mener le sondage en ligne auprès des distributeurs d'eau en proposant de choisir entre différentes alternatives de mesures complémentaires afin de mesurer le CAP.
6. Faire une analyse économétrique des données résultant du sondage.
7. Estimer le consentement à payer pour les mesures complémentaires.  
→ **Valeur (flux, marginal)**<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> Le catalogue de prestations et les prix indicatifs sont disponibles sur le site [http://cbovd.ch/index.php/je-filtre-accueil/boite-a-outils#catalogue\\_mesures](http://cbovd.ch/index.php/je-filtre-accueil/boite-a-outils#catalogue_mesures) (accédé le 11.10.2017)

<sup>28</sup> Correspond à la surface  $BCq^eE$  dans la Figure 1.

<sup>29</sup> Correspond à la surface  $ACq^eEC$  dans la Figure 1.

### Budget approximatif<sup>30</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Identifier les distributeurs d'eau actifs en Suisse et isoler ceux qui participent à des programmes de partenariat.	25
2. Mener un sondage ou des entretiens sur les coûts évités grâce aux forêts (y-compris traduction et pré-tests).	120
3. Analyser les informations liées aux coûts évités.	40
<b>Sous-total, heures</b>	<b>185</b>
<b>Frais de déplacement CHF</b>	<b>1'000</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>23'220</b>
4. Créer différents paquets de prestations complémentaires à différents prix et les organiser sous la forme d'une expérimentation des choix (y compris traduction et pré-tests).	200
5. Mener le sondage sur le consentement à payer pour les mesures complémentaires (relances).	45
6. Faire une analyse économétrique des données résultant du sondage.	160
7. Estimer le consentement à payer pour les mesures complémentaires.	45
<b>Sous-total, heures</b>	<b>450</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>54'000</b>
Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>675</b>
<b>Grand total, frais de déplacement CHF</b>	<b>1'000</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>82'000</b>

<sup>30</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## Protection contre les risques naturels

Les forêts contribuent à réduire les risques d'avalanches et peuvent prévenir les chutes de pierres, notamment là où le terrain présente une déclivité importante. Par ses racines, un arbre permet également de fixer le sol et de prévenir son érosion. Ainsi, la protection contre les risques liés à la déclivité et à l'érosion représente un usage indirect de la forêt sur de nombreuses parcelles en Suisse.

Le service de protection contre les risques offert par les forêts n'est pas directement échangé sur un marché. Toutefois, il existe des substituts construits par l'homme. C'est le cas notamment des infrastructures pare-avalanche et anti-érosion ainsi que des filets de protection retenant les pierres en montagne. Comme les coûts de ces constructions sont connus, il est possible d'estimer la valeur du service de protection contre les risques d'une forêt par la méthode du coût de remplacement. En effet, si la collectivité est d'accord d'investir dans des systèmes anti-érosion artificiels et donc de supporter ces coûts, les bénéfices offerts par ces services sont nécessairement supérieurs. Ainsi, la méthode des coûts de remplacement peut fournir une indication de la borne inférieure des bénéfices offerts par ce service.

Il faut souligner que, dans certains cas, la collectivité n'a pas la volonté de remplacer une forêt protectrice (Brouwer et al. 2013). En effet, si celle-ci ne protège qu'une zone peu construite ou si les risques de catastrophes sont très faibles, les bénéfices du service de prévention des risques peuvent être inférieurs aux coûts engendrés par le remplacement. Dans ces cas, une évaluation par le biais de la méthode des coûts évités, basés sur le risque, a plus de sens (ci-après : valeur d'assurance, *risk-based method*). Il faut alors calculer la probabilité d'un sinistre et la valeur des biens potentiellement détruits par celui-ci. La valeur du service de prévention des risques est alors équivalente à l'espérance de pertes, si la forêt protectrice n'était pas là. Une étude dans ce sens vient de commencer dans le cadre du PNR73 « économie durable »<sup>31</sup>.

Avec cette méthode, pour obtenir une évaluation précise de la valeur de prévention des risques et appliquer la méthode la plus appropriée, il est donc nécessaire de connaître, au niveau national, la valeur des biens protégés et la probabilité de sinistre si la forêt protectrice était absente. Il faut toutefois noter que l'évaluation économique de la totalité de ce service oppose la situation actuelle à une situation où aucune forêt protectrice n'existerait, ce qui est irréaliste. En effet, comme le soulignent Getzner et al. (2017), les infrastructures auraient été construites sur d'autres pans du territoire si ces forêts n'existaient pas.

Les personnes interrogées lors des entretiens qualitatifs souhaitent l'utilisation de deux voire trois méthodes en parallèle. En effet, les coûts de remplacement (CR) n'ont du sens que si la valeur d'assurance (VA) lui est supérieure. Par ailleurs, il est nécessaire que la valeur d'assurance soit supérieure aux coûts de déménagement (CD). En résumé :

$$CR < CD < VA$$

Une analyse complète requerrait donc trois méthodes complémentaires, démarche qui présente aussi l'avantage de donner un intervalle de valeurs. Par ailleurs, selon notre enquête qualitative, la méthode basée sur le risque est plus controversée que la méthode des coûts de remplacement, notamment à cause de l'intégration de la valeur de la vie humaine. La méthode des coûts de remplacement donnerait donc une estimation relativement solide de la borne inférieure de la valeur.

---

<sup>31</sup> <http://www.pnr73.ch/fr> voir projet Olschewski, doté de 660'500 CHF sur 5 ans.

## Marche à suivre

1. Collecter des données sur la surface et la qualité des forêts protectrices via l'IFN (Brändli et al., 2010).
2. Collecter des informations sur le prix des infrastructures protectrices artificielles via des entretiens avec des entreprises d'ingénierie civile de montagne ou des études existantes<sup>32</sup>.
3. Analyser les coûts de remplacement de la forêt protectrice au niveau national.  
→ Coûts (stock, absolu)<sup>33</sup>
4. Collecter des données sur la valeur des infrastructures protégées (voir Borter 1999). Une cartographie peut être utile.
5. Collecter des données sur la probabilité de sinistre en fonction d'un scénario de diminution ou de disparition de la forêt protectrice. Une cartographie peut être utile.
6. Superposer les données sur la valeur des infrastructures et sur la probabilité de sinistre.  
→ Coûts (stock, absolu)<sup>34</sup>

## Budget approximatif<sup>35</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Collecte des données sur la surface et la qualité des forêts protectrices	60
2. Collecte d'information sur le prix des infrastructures protectrices artificielles	80
3. Analyse des coûts de remplacement de la forêt protectrice	100
<b>Sous-total, heures</b>	<b>240</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>28'800</b>

4. Collecte des données sur la valeur des infrastructures protégées	200
5. Collecte des données sur la probabilité de sinistre	200
6. Superposition des données de valeur et de probabilité	60
<b>Sous-total, heures</b>	<b>460</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>55'200</b>

Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>740</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>88'800</b>

<sup>32</sup> Getzner et al. (2017), pour l'Autriche, s'est basé sur Vallaster (2015) et WLV (2015). Notaro et Palleteo (2012) sur le « Official environmental engineering handbook » pour la province du Trentino. Pour la Suisse, voir avec la Plate-Forme nationale « Dangers naturels » <http://www.planat.ch/fr/home/> ou Fuchs et al. (2006). Les « Typenlisten » pour les subventions aux infrastructures protectrices proposées par l'Office Fédéral de l'Environnement (voir Bauman, 2016a,b) peuvent également être utiles.

<sup>33</sup> Correspond à la surface  $BCq^eE$  dans la Figure 1.

<sup>34</sup> Correspond à la surface  $BCq^eE$  dans la Figure 1.

<sup>35</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction du niveau de détail demandé (notamment la précision géographique) et des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## **Biodiversité**

L'estimation de la valeur de la biodiversité en général fait débat. Nos répondants se sont montrés particulièrement sceptiques à ce sujet. D'ailleurs, Bateman et al. (2014) dans le cadre du UK National Ecosystem Assessment (UKNEA) se contente d'estimer une mesure physique de la biodiversité, par exemple en nombre d'oiseaux par hectare, sans aller jusqu'à l'attribution d'une valeur monétaire.

Il n'y a pas réellement d'usage de la biodiversité, si ce n'est pour des recherches ou des produits éventuels en pharmacologie, ce qui relève de la valeur d'option. Ainsi, la valeur de la biodiversité est d'abord une valeur d'existence qui ne peut être estimée que par les méthodes des préférences déclarées, car sa « consommation » ne provoque aucun comportement observable, ou alors celui-ci est lié aux activités récréatives.

Notre enquête qualitative et en ligne recommande la méthode d'expérimentation des choix, avec un scénario se penchant sur des espèces en particulier. On pourra alors décrire un type de gestion forestière ou des investissements favorisant certains types espèces.

A l'instar de la méthode des coûts de déplacement, la méthode d'expérimentation des choix est basée sur un sondage représentatif de la population. Étant donné le format et l'importance des supports visuels, on privilégiera les enquêtes en ligne plutôt que des enquêtes par téléphone.

### **Marche à suivre**

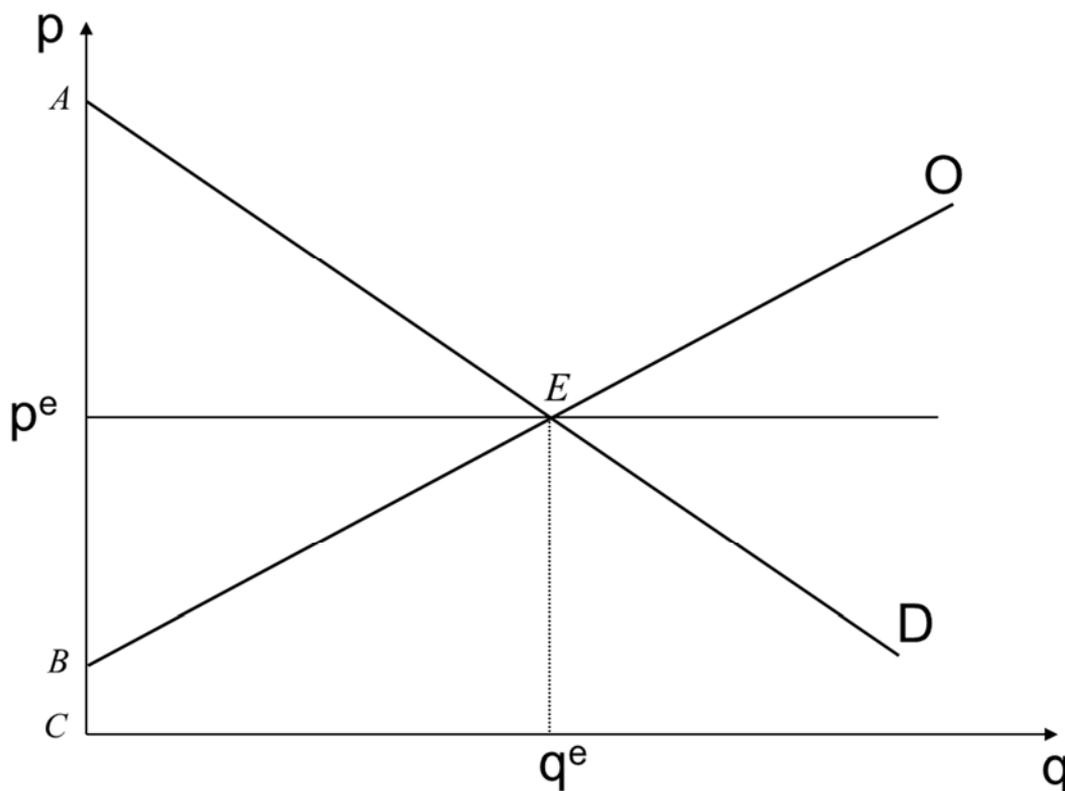
1. Construire un questionnaire avec un *choice experiment* incluant des scénarios de gestion forestière ou des investissements privilégiant une certaine biodiversité.
2. Soumettre le questionnaire à un échantillon représentatif (de préférence en ligne).
3. Estimer le consentement à payer pour telle ou telle mesure.

→ Valeur (flux, marginal)<sup>36</sup>

**Budget approximatif<sup>37</sup>**

Tâches	Dotation en heures
1. Construire un questionnaire, traductions et pré-tests	240
2. Administration du sondage à un échantillon représentatif	20
3. Estimer le consentement à payer	200
<b>Sous-total, heures</b>	<b>460</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>55'200</b>

<sup>36</sup> Correspond à la surface  $ACq^eE$  dans la



**Figure 1: Équilibre de marché**

**Encadré 1**

- ✓ La valeur d'un bien ou service est donnée par le consentement à payer des individus. Seule la demande permet de mesurer la « valeur ».
- ✓ Le prix d'un bien (et la dépense du consommateur) est égale à la valeur de la dernière unité consommée du bien. Pour toutes les unités précédentes, la valeur est supérieure au prix du bien.
- ✓ Le coût de la dernière unité produite est égal au prix du bien. Pour toutes les unités précédentes, le coût est plus faible que le prix. Il est également inférieur à la valeur du bien.

Figure 1.

<sup>37</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction du niveau de détail demandé (notamment la précision géographique) et des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>500</b>
<b>Grand total, Sondage CHF</b>	<b>50'000</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>110'000</b>

## Valeur économique totale

### Approches multiples

Le concept de valeur économique totale (VET) ne fait pas l'unanimité et n'a pas été retenu par les pays voisins (France, Autriche, Allemagne). Nous recommandons en conséquence une multitude d'approches, présentées indépendamment. Chacune des marches à suivre ci-dessus peut donc être utilisée dans ce cadre.

Dans le cas où la valeur économique totale devrait néanmoins être utilisée, il conviendrait d'additionner des valeurs annualisées, c'est-à-dire de mesurer un flux annuel et de s'assurer qu'il n'y a pas de conflits ou de synergies entre les SEF. Comme certaines estimations ne peuvent représenter qu'une limite inférieure de la valeur des SEF, la VET correspond également à une limite inférieure. Soulignons encore que l'addition de valeurs marginales et de valeurs absolues est problématique. Il n'existe, à notre connaissance, pas de méthode permettant d'additionner ces deux types de valeurs.

L'estimation de la valeur économique totale des stocks n'est pas pertinente. En effet, il conviendrait d'isoler la valeur de la production de bois, car les conflits avec les autres fonctions de la forêt sont trop importants. Il est en effet impossible de profiter de la fonction de récréation et de la fonction de production de bois simultanément. De plus, il ne sera pas possible d'intégrer la valeur des activités récréatives ni de la biodiversité, car ces valeurs ne peuvent être exprimées qu'en termes de flux.

### Marche à suivre

1. Appliquer l'ensemble des méthodes proposées ci-dessus.
2. Présenter chaque estimation de façon indépendante.

### Budget approximatif<sup>38</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Estimation de la recette totale de la production de bois	68
2. Estimation de la valeur de la production de bois	332
3. Estimation de la recette totale de la séquestration carbone	68
4. Estimation de la valeur de la séquestration carbone	332
5. Estimation des coûts de remplacement de la fonction de protection	240
6. Estimation des coûts évités de la fonction de protection (risk-based)	460
7. Estimation des coûts évités de la fonction de purification de l'eau	185
8. Estimation de la disponibilité à payer pour les mesures complémentaires à la purification de l'eau	440
9. Estimation des coûts et fréquentations moyens des forêts pour les activités récréatives	140
10. Estimation de la valeur des activités récréatives	160
11. Estimation de la valeur d'une certaine biodiversité	460
Rédaction du rapport	100
<b>Sous-total, heures</b>	<b>2'985</b>
<b>Frais de déplacement, CHF</b>	<b>2'000</b>
<b>Frais de sondage, CHF</b>	<b>50'000</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>410'200</b>

<sup>38</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction du niveau de détail demandé (notamment la précision géographique) et des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

### Méthode d'expérimentation des choix

Il est également possible d'appliquer la méthode d'expérimentation des choix avec un scénario qui engloberait tous les SEF. Par ce biais, on éviterait le problème lié à l'addition de valeurs provenant de méthodes différentes. On obtiendrait notamment (1) une évaluation des conflits entre les SEF, perçus par les sondés et (2) un consentement à payer (valeur) marginal pour tous les SEF inclus dans le scénario à évaluer. Là-encore, il n'est pas recommandé de calculer une valeur agrégée.

### Marche à suivre

1. Construire un questionnaire permettant l'application de la méthode d'expérimentation des choix sur un scénario englobant tous les SEF.
2. Soumettre le questionnaire à un échantillon représentatif.
3. Estimer la disponibilité à payer pour chaque SEF.  
→ **Valeur (flux, marginal)**<sup>39</sup>

<sup>39</sup> Correspond à la surface  $ACq^eE$  dans la

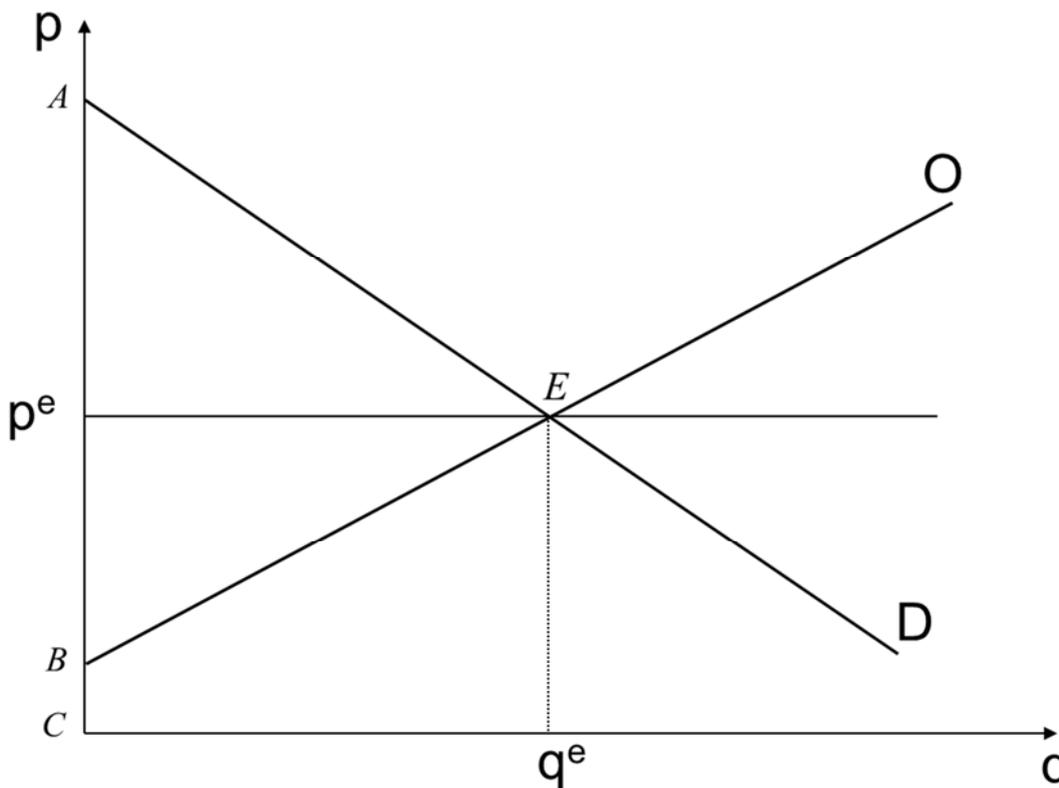


Figure 1: Équilibre de marché

#### Encadré 1

- ✓ La valeur d'un bien ou service est donnée par le consentement à payer des individus. Seule la demande permet de mesurer la « valeur ».
- ✓ Le prix d'un bien (et la dépense du consommateur) est égale à la valeur de la dernière unité consommée du bien. Pour toutes les unités précédentes, la valeur est supérieure au prix du bien.
- ✓ Le coût de la dernière unité produite est égal au prix du bien. Pour toutes les unités précédentes, le coût est plus faible que le prix. Il est également inférieur à la valeur du bien.

### **Budget approximatif<sup>40</sup>**

<b>Tâches</b>	<b>Dotation en heures</b>
1. Construire un questionnaire avec un scénario englobant tous les SEF, traductions et pré-tests	300
2. Soumettre le questionnaire à un échantillon représentatif	20
3. Estimer le consentement à payer pour chacun des SEF	200
Rédaction du rapport	40
<b>Grand total, heures</b>	<b>560</b>
<b>Grand total, Sondage CHF</b>	<b>50'000</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>117'200</b>

### **Utilisation des ressources déjà existantes**

Si les ressources à disposition pour réaliser des études étaient limitées, il est possible d'utiliser les études déjà réalisées, complétées par des collectes de données ponctuelles. De plus, il est nécessaire de collecter les données sur la production de bois et sur la séquestration carbone, qui sont disponibles relativement facilement.

Les fonctions de protection contre les risques naturels et de purification de l'eau devront faire l'objet de nouvelles études, car il n'existe pas d'étude pouvant être transférées ou extrapolées à la Suisse entière, à notre connaissance.

Pour la récréation, les données et résultats de Borzykowski et al. (2017a) pourront être à nouveau exploités, tandis que Borzykowski et al. (2017b) pourra donner des indications sur la biodiversité.

Des transferts de bénéfices pourront être réalisés à partir de notre base de données d'évaluations contingentes et de notre méta-analyse, qu'il conviendra de compléter.

---

<sup>40</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction du niveau de détail demandé (notamment la précision géographique) et des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

**Tableau 11: Exploitation des études et données existantes**

SEF	Données existantes	Données à collecter	Méthode
Production de bois	OFS/OFEV/IFN (production, prix)		Prix du marché
Séquestration du carbone	ARE (2016)/OFS/IFN (coûts du changement climatique, accroissement du volume sur pied)	Prix du carbone	Prix du marché et coûts évités
Protection contre les risques naturels	IFN (surface de forêt protectrice)	Coûts des infrastructures	Coûts de remplacement
Purification de l'eau		Coûts des infrastructures	Coûts de remplacement
Récréation	Borzykowski et al. (2017a)		Coûts de déplacement
Biodiversité	Borzykowski et al. (2017b)	Méta-analyse (à compléter)	Évaluation contingente et transferts de bénéfices

### *Marche à suivre*

1. Collecter les données sur les prix et les quantités des différents assortiments et essences des bois produits.
2. Collecter les données sur les taxes et les subventions sur le bois. Un sondage auprès des administrations cantonales et fédérales est peut-être nécessaire.
3. Calculer la recette totale, en corrigeant le prix du marché en additionnant les subventions et en soustrayant les taxes ( $p^e$ ) et multiplier par la quantité  
→ **Recette totale ou dépense totale pour l'année T (flux, marginal)<sup>41</sup>**
4. Collecter les données sur les quantités de carbone séquestré.
5. Collecter les données sur les prix des certificats carbone de différents marchés.
6. Calcul de la recette totale sur l'année T.  
→ **Recette totale ou dépense totale pour l'année T (flux, marginal)<sup>42</sup>**
7. Collecter les données sur les coûts du changement climatique.
8. Calculer les coûts évités grâce à la fonction de séquestration du carbone.  
→ **Coûts (flux, marginal)<sup>43</sup>**
9. Collecter des données sur la surface et la qualité des forêts protectrices.
10. Collecter des informations sur le prix des infrastructures protectrices artificielles.
11. Analyse des coûts de remplacement de la forêt protectrice au niveau national.  
→ **Coûts (stock, absolu)<sup>44</sup>**
12. Identifier les distributeurs d'eau actifs en Suisse et isoler ceux qui participent à des programmes de partenariat.
13. Mener un sondage sur les coûts évités grâce aux forêts.
14. Analyser les informations liées aux coûts évités.  
→ **Coûts (flux, absolu)<sup>45</sup>**
15. Réexploiter Borzykowski et al. (2017a) et Borzykowski et al. (2017b).
16. Compléter la méta-analyse de Meshreky et al. (2014) et réaliser des transferts de bénéfices.

<sup>41</sup> Correspond à la surface  $p^e Cq^e E$  dans la Figure 1.

<sup>42</sup> Correspond à la surface  $p^e Cq^e E$  dans la Figure 1.

<sup>43</sup> Correspond à la surface  $BCq^e E$  dans la Figure 1.

<sup>44</sup> Correspond à la surface  $BCq^e E$  dans la Figure 1.

<sup>45</sup> Correspond à la surface  $BCq^e E$  dans la Figure 1.

### Budget approximatif<sup>46</sup>

Tâches	Dotation en heures
1. Collecte de données sur les prix et les quantités produites de bois	20
2. Collecte de données sur les taxes et les subventions sur la production de bois	40
3. Calcul de la recette totale ou dépense totale	8
<b>Sous-total, heures</b>	<b>68</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>8'160</b>
4. Collecte de données sur les quantités de carbone séquestré	20
5. Collecte de données sur les prix des certificats carbone de différents marchés	40
6. Calcul de la recette totale	8
<b>Sous-total, heures</b>	<b>68</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>8'160</b>
7. Collecte de données sur les coûts du changement climatique	10
8. Calcul de coûts évités grâce à la fonction de séquestration du carbone	20
<b>Sous-Total, heures</b>	<b>30</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>3'600</b>
9. Collecte de données sur la surface et la qualité des forêts protectrices	40
10. Collecte d'information sur le prix des infrastructures protectrices artificielles	60
11. Analyse des coûts de remplacement de la forêt protectrice	100
<b>Sous-Total, heures</b>	<b>200</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>24'000</b>
12. Identifier les distributeurs d'eau actifs en Suisse et isoler ceux qui participent à des programmes de partenariat.	24
13. Mener un sondage sur les coûts évités grâce aux forêts.	120
14. Analyser les informations liées aux coûts évités	40
<b>Sous-Total, heures</b>	<b>185</b>
<b>Frais de déplacement CHF</b>	<b>1'000</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>23'200</b>
15. Réexploiter Borzykowski et al. (2017a,b)	80
16. Compléter la méta-analyse de Meshreky et al. (2014) et réaliser des transferts de bénéfice	240
<b>Sous-Total, heures</b>	<b>320</b>
<b>Sous-total, CHF</b>	<b>33'600</b>
Rédaction du rapport	100
<b>Grand total, heures</b>	<b>970</b>
<b>Frais de déplacement, CHF</b>	<b>1'000</b>
<b>Grand total, CHF</b>	<b>117'400</b>

<sup>46</sup> Le budget approximatif considère un tarif horaire moyen de 120CHF/heure HT. Il peut varier de façon importante en fonction des connaissances préalables à acquérir, des difficultés rencontrées pour obtenir les données et des problèmes techniques éventuels avec les estimations.

## 7. Conclusion

Ce rapport a pour but de spécifier les bases d'une évaluation économique des services des écosystèmes forestiers (SEF) les plus importants pour la Suisse. Il présente les résultats d'une enquête qualitative auprès de 16 experts ou parties prenantes des fonctions forestières suisses et d'une enquête en ligne visant les parties-prenantes et des profanes. Ces enquêtes visent à mesurer les connaissances, la compréhension et l'utilité des méthodes d'évaluation économique appliqués aux SEF.

On constate que les parties-prenantes connaissent généralement les méthodes d'évaluation et y voient une utilité, notamment pour l'information générale et la prise de conscience. Leur utilisation concrète sur le terrain est par contre discutée, notamment en ce qui concerne les méthodes des préférences déclarées. Il semble par ailleurs que les répondants n'acceptent l'évaluation que si elle soutient la conservation de la forêt. C'est peut être une limite majeure qui dénote que l'objectif et les enjeux de l'évaluation monétaire ne sont pas totalement compris par les parties prenantes. En d'autres termes, si l'on accepte les résultats des évaluations monétaires des SEF uniquement s'ils soutiennent les choix déjà effectués, on passe à côté de l'apport fondamental de cette approche. En effet, contrairement aux mesures physiques, les valeurs monétaires rendent compte des préférences de la population concernée et offre ainsi un nouveau spectre de décision. On constate également que les parties-prenantes identifient par contre la « puissance » de l'évaluation monétaire dans un concert d'arguments plutôt que comme argument principal.

On observe également une grande différence de perception entre les profanes et les parties-prenantes des problématiques forestières. Ces derniers étant plus souvent confrontés à de telles méthodes, ils voient moins de risques, mais aussi moins d'opportunités liées à leur utilisation et sont donc moins réticents sur le principe. Par contre, ils n'y voient pas forcément beaucoup de potentiel.

Nos sondés acceptent généralement moins les résultats des méthodes des préférences déclarées et préfèrent les méthodes basées sur les coûts. Ceci reflète la composition de nos échantillons, qui contient de nombreux universitaires en sciences naturelles ou ingénierie, mais aussi la confrontation plus fréquente à ce type de méthode. En effet, on compte plus d'études utilisant les méthodes des préférences révélées dans la littérature. Une acceptation plus élevée des méthodes des préférences déclarées devra donc passer par plus d'études les utilisant et plus d'information et de pédagogie.

Sur la base des résultats des enquêtes, des critères définis et de la théorie, nous choisissons les méthodes appropriées pour l'évaluation des SEF en Suisse à ce jour dans le Tableau 12. Il faut noter que les perceptions des individus ayant répondu au sondage sont influencées par les pratiques actuelles des méthodes d'évaluation. Un changement dans ces pratiques pourrait amener un changement dans les perceptions, les critères et donc les méthodes appropriées.

**Tableau 12: Résumé des méthodes choisies, des données utiles et des guidelines**

<b>SEF</b>	<b>Méthode(s) choisie(s)</b>	<b>Données</b>	<b>Guidelines</b>
<b>Production de bois</b>	Prix du marché	OFS, OFEV, IFN	
<b>Séquestration du carbone</b>	Prix du marché et coûts évités	IFN, ARE	
<b>Protection contre les risques : avalanches, chutes de pierre, érosion, ruissellement</b>	Coûts de remplacement et méthode basée sur le risque (valeur d'assurance)	IFN, Planat, OFEV Entrepreneurs, Assurances	
<b>Purification de l'eau</b>	Coûts évités et méthode d'expérimentation des choix	Distributeurs d'eau, sondage	
<b>Récréation</b>	Coûts de déplacement	Sondage représentatif	Riera et al. (2016)
<b>Biodiversité</b>	Méthode d'expérimentation des choix	Sondage représentatif	Johnston et al. (2017b)

Dans l'optique d'une évaluation de l'ensemble des services des écosystèmes forestiers, nous recommandons d'utiliser le concept de valeur économique totale, non pas comme un agrégat de valeurs absolues mais comme un cadre théorique. Nous formulons donc les recommandations suivantes :

1. Procéder à une évaluation de chaque SEF par une approche ad hoc, comme mentionné dans le Tableau 12 et ne pas agréger les valeurs.
2. Réaliser un *choice experiment* en proposant un scénario qui englobe l'ensemble des SEF.

En plus d'être moins chère, la deuxième approche a l'avantage d'examiner de manière originale les arbitrages entre les différentes prestations tout en exprimant leurs valeurs marginales grâce à une seule et unique méthode. Il sera également possible de déduire les conflits et synergies dans les préférences de sondés. Il faut toutefois noter que la méthode d'expérimentation des choix est, à l'heure actuelle, peu connue et demeure moins bien acceptée par les personnes interrogées que les autres méthodes.

## 8. Bibliographie

ARE (2016), *Externe Kosten und Nutzen des Verkehrs in der Schweiz. Strassen-, Schienen-, Luft- und Schiffsverkehr 2010 bis 2013*. Bundesamt für Raumentwicklung

Arrow, K., Solow, R., Portney, P. R., Leamer, E. E., Radner, R., & Schuman, H. (1993). Report of the NOAA panel on contingent valuation. *Federal register*, 58(10), 4601-4614.

Bade, S., Ott, W., & von Grünigen, S. (2011). Zahlungsbereitschaft für Massnahmen zur Förderung der Biodiversität im Wald. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 162(11), 382-388.

Baranzini, A., & Luzzi, G. F. (2001). The economic value of risks to life: evidence from the Swiss labour market. *Revue Suisse d'Économie Politique et de Statistique*, 137(2), 149-170.

Baranzini, A., & Rochette, D. (2008). La demande des usages récréatifs pour un parc naturel. Une application au Bois de Pfyn-Finges, Suisse. *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, (306), 55-70.

Baranzini, A., Maradan, D. & Meshreky, A. (2014). Enquête sur la perception de la forêt par les Genevois. *Rapport HEG*, 26 mai 2014.

Baranzini, A., Borzykowski, N., & Maradan, D. (2015). La forêt vue par les Genevois : perceptions et valeurs économiques de la forêt. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 166(5), 306-313.

Barrio, M., & Loureiro, M. L. (2010). A meta-analysis of contingent valuation forest studies. *Ecological Economics*, 69(5), 1023-1030.

Bateman, I., Day, B., Agarwala, M., Bacon, P., Bad'ura, T., Binner, A., De-Gol, A., Ditchburn, B., Dugdale, S., Emmett, B., Ferrini, S., Carlo Fezzi, C., Harwood, A., Hillier, J., Hiscock, K., Hulme, M., Jackson, B., Lovett, A., Mackie, E., Matthews, R., Sen, A., Siriwardena, G., Smith, P., Snowdon, P., Sünnerberg, G., Vetter, S., & Vinjili, S. (2014) *UK National Ecosystem Assessment Follow-on. Work Package Report 3: Economic value of ecosystem services*. UNEP-WCMC, LWEC, UK

Baumann R. (2016a) *Typenliste Ankermörtel*. Stand September 2016. *Umwelt-Vollzug* Nr. 1007. Bundesamt für Umwelt, Bern. 4 S.

Baumann R. (2016b): *Typenliste Lawinverbauungen*. 7. Aktualisierte Ausgabe, Juni 2016. *Umwelt-Vollzug* Nr. 1006. Bundesamt für Umwelt, Bern. 9 S.

Berghöfer A, C Brown, A Bruner, L Emerton, E Esen, D Geneletti, M Kosmus, R Kumar, M Lehmann, F Leon Morales, E Nkonja, T Pistorius, J Rode, R Sloomweg, U Tröger, H Wittmer, S Wunder, H van Zyl. (2016). *Increasing the Policy Impact of Ecosystem Service Assessments and Valuations – Insights from Practice*. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) GmbH, Leipzig, and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn, Germany. 30pp. [www.aboutvalues.net](http://www.aboutvalues.net)

Bernasconi, A., Iseli, R. (2013), *Bewertung des Waldes der OAK Schwyz*, Pan Bern AG, Rapport

Bernath, K., & Roschewitz, A. (2008). Recreational benefits of urban forests: explaining visitors' willingness to pay in the context of the theory of planned behavior. *Journal of Environmental Management*, 89(3), 155-166.

- Bockstael, N. E., Freeman, A. M., Kopp, R. J., Portney, P. R., & Smith, V. K. (2000). On measuring economic values for nature. *Environmental Science and Technology*, 34(8), 1384-1389.
- Borter, P., (1999). *Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren*. Umwelt-Materialien 107/I, BUWAL, Bern.
- Borzykowski, N., Baranzini, A. & Maradan, D. (2015) *Rapport: Enquête sur la perception de la forêt par la population Suisse*, document interne.
- Borzykowski, N. (2017). The Swiss market for construction wood: estimating elasticities with time series simultaneous equations, *HEG Working papers*, Cahier: No HES-SO/HEG-GE/C, 17(2/1).
- Borzykowski, N. & Kacprzak, A. (2017). Existe-t-il des conflits entre les fonctions de la forêt en Suisse? Perceptions de la population, *HEG Working papers*, No HES-SO/HEG-GE/C--17/1/1--CH. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2954439>.
- Borzykowski, N., Baranzini, A., & Maradan, D. (2017a). A travel cost assessment of the demand for recreation in Swiss forests. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 1-23.
- Borzykowski, N., Baranzini, A., & Maradan, D. (2017b). Y a-t-il assez de réserves forestières en Suisse?. *Economie rurale*, 359, 51.
- Boyle, K. J., & Parmeter, C. F. (2017). *Benefit Transfer for Ecosystem Services* (No. 2017-07).
- Brändli, U.-B. et autres (2010) *Inventaire forestier national suisse. Résultats du troisième inventaire 2004–2006*. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL. Berne, Office fédéral de l'environnement, OFEV. 312 p.
- Brouwer, R., Brander, L., Kuik, O., Papyrakis, E., Bateman, I., (2013). *A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB, final report*. TEEB follow-up study for Europe.
- BWB (2014). *Waldvignette*, <https://www.bwb-pfb.ch/deutsch/fonds-wald-tourismus/>, Berner Waldbesitzer, Dernier accès le 30.10.2017
- Carson, R. T., & Groves, T. (2007). Incentive and informational properties of preference questions. *Environmental and Resource Economics*, 37(1), 181-210.
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farver, S & Turner, R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152-158.
- Croitoru, L. (2007). How much are Mediterranean forests worth?. *Forest Policy and Economics*, 9(5), 536-545.
- Deck, C. (2008). *Forest management and drinking water : Case studies and recommendations*. Master Thesis
- EFI (2016). *Valorisation économique des prestations forestières en Suisse. Forces, faiblesses, opportunités et menaces*, Rapport final, European Forest Institute

- Elsasser, P., & Weller, P. (2013). Current and potential recreation value of forests in Germany: monetary benefits of forest recreation from the population's perspective. *Allgemeine Forst-und Jagdzeitung*, 184(3/4), 84-96.
- Elsasser, P., Meyerhoff, J., & Weller P. (2016), An updated bibliography and database on forest ecosystem services valuation in Austria, Germany and Switzerland, *Thünen Working Paper*, No. 65, <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-201611-dn057555-4>
- Filippini, M., Greene, W., & Martinez-Cruz, A. L. (2017). Non-market Value of Winter Outdoor Recreation in the Swiss Alps: The Case of Val Bedretto. *Environmental and Resource Economics*, 1-26.
- Fuchs, S., Thöni, M., McAlpin, M. C., Gruber, U., & Bründl, M. (2007). Avalanche hazard mitigation strategies assessed by cost effectiveness analyses and cost benefit analyses—evidence from Davos, Switzerland. *Natural Hazards*, 41(1), 113-129.
- Garcia S., Jacob J. (2010). La valeur récréative de la forêt en France : une approche par les coûts de déplacement. *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 91(1), p. 43-71.
- Getzner, M., Plattner, G. & Grinzinger, U. (2016), Werte der Natur, Ermittlung, Bewertung, Ausblick. *Natur, Raum, Management*, Nr 28.
- Getzner, M., Gutheil-Knopp-Kirchwald, G., Kreimer, E., Kirchmeir, H., & Huber, M. (2017). Gravitational natural hazards: Valuing the protective function of Alpine forests. *Forest Policy and Economics*, 80, 150-159.
- von Grünigen, S., Kienast, F., Ott, W. & Cerny, N. (2013). *Ökosysteme und ihre Leistungen erfassen und räumlich darstellen*, Schlussbericht.
- von Grünigen, S., & Montanari, D. (2014). Erholung im Schweizer Wald: monetärer Wert und Determinanten. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 165(5), 113-120.
- Haines-Young, R. (2011). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) 2011 update*.
- Haines-Young, R., Potschin, M., & Kienast, F. (2012). Indicators of ecosystem service potential at European scales: mapping marginal changes and trade-offs. *Ecological Indicators*, 21, 39-53.
- Häyhä, T., Franzese, P. P., Paletto, A., & Fath, B. D. (2015). Assessing, valuing, and mapping ecosystem services in Alpine forests. *Ecosystem Services*, 14, 12-23.
- Hjerpe, E., Hussain, A., & Phillips, S. (2015). Valuing type and scope of ecosystem conservation: A meta-analysis. *Journal of Forest Economics*, 21(1), 32-50.
- Johnston, R. J., Boyle, K. J., Adamowicz, W., Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T. A., Hanemann M. W., Hanley N., Ryan M., Scarpa R., Tourangeau, R. & Vossler C. A. (2017a). Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(2), 319-405.
- Johnston, R. J., Besedin, E. Y., & Stapler, R. (2017b). Enhanced geospatial validity for meta-analysis and environmental benefit transfer: an application to water quality improvements. *Environmental and Resource Economics*, 68(2), 343-375.

- Lindhjem, H. (2007). 20 Years of stated preference valuation of non-timber benefits from Fennoscandian forests: A meta-analysis. *Journal of Forest Economics*, 12(4), 251-277.
- MEA (2005). *Millennium Ecosystem Assessment*, <http://www.millenniumassessment.org/fr/>, consulté le 14.07.2017.
- Meshreky, A. Baranzini, A. & Maradan, D (2014). Forests contingent valuation studies in industrialised countries : A meta-analysis, *HEG Working papers*.
- Ministère de l'Environnement Français, (2016), *Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, Rapport intermédiaire*, Décembre.
- Ministère de l'Environnement Français, (2017), *Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques, cadre conceptuel*, Avril.
- Monke, Eric A & Pearson, Scott R (1989), *The policy analysis matrix for agricultural development*, Cornell University Press Ithaca.
- Montagné, C., Peyron, J. L., & Niedzwiedz, A. (2005). La valeur économique totale de la forêt méditerranéenne française. *Forêt méditerranéenne*, 26(4), 287-297.
- Notaro, S., & Paletto, A. (2012). The economic valuation of natural hazards in mountain forests: An approach based on the replacement cost method. *Journal of Forest Economics*, 18(4), 318-328.
- OFS (2016). *L'évaluation économique du stock de bois sur pied de la Suisse*, Office Fédéral de la Statistique, Franz Murbach, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/publications.assetdetail.410089.html>, consulté le 04.01.2018.
- OFS (2017). Comptes économiques de la sylviculture, Office Fédéral de la Statistique, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/agriculture-sylviculture/comptes-economiques-satellites/sylviculture.html>, consulté le 31.10.2017.
- Olschewski, R., Bebi, P., Teich, M., Hayek, U. W., & Grêt-Regamey, A. (2012). Avalanche protection by forests—A choice experiment in the Swiss Alps. *Forest Policy and Economics*, 17, 19-24.
- Parsons, G. R. (2017). Travel Cost Models. In *A Primer on Nonmarket Valuation* (pp. 187-233). Springer Netherlands.
- Pearce, D. W., Markandya, A. & Barbier E. (1989) *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan.
- Perman, R. (2003). *Natural resource and environmental economics*. Pearson Education.
- Rauch-Schwegler, T. (1994). La forêt, capital et intérêts: Combien vaut la forêt suisse. *Découvrir la forêt*
- Richardson L. , J. Loomis, T. Kroeger, F. Casey (2015), The role of benefit transfer in ecosystem service valuation, *Ecological Economics*, 115 : 51-58.
- Riera, P., Signorello, G., Thiene, M., Mahieu, P. A., Navrud, S., Kaval, P., ... & Elsasser, P. (2012). Non-market valuation of forest goods and services: Good practice guidelines. *Journal of Forest Economics*, 18(4), 259-270.

Riera, P., Signorello, G., De Salvo, M., Kaval, P., Madureira, L., Mahieu, P., Meyerhoff, J., Mavsar, R., Navrud, S., Rulleau B., Thiene, M. (2016). *Valuation of forest ecosystem services: a practical guide*.

Rosenberger, R.S. and Loomis, J.B. (2001). Benefit Transfer of Outdoor Recreation Use Values. In *US Forest Service*. US Forest Service. [http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs\\_gtr072.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr072.pdf)

Rosset J. (2016) Compensation des défrichements pour les parcs éoliens dans les pâturages boisés (2016) *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, November/December 167 6 :341–350.

Sagebiel, J., Glenk, K., & Meyerhoff, J. (2017). Spatially explicit demand for afforestation. *Forest Policy and Economics*, 78, 190-199.

Schmid, S. (2015), Inwertsetzung der CO<sub>2</sub>-Senkenleistung des Waldes: Hindernisse und Möglichkeiten, *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 166 4: 246 –252

Siriwardena, S. D., Boyle, K. J., Holmes, T. P., & Wiseman, P. E. (2016). The implicit value of tree cover in the US: A meta-analysis of hedonic property value studies. *Ecological Economics*, 128, 68-76.

Stiglitz, J. E., Sen, A. K., & Fitoussi, J. P. (2009). *Rapport de la Commission sur la mesure des performances économiques et du progrès social*.

TEEB (2010a). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*.

TEEB (2010b). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature : Chapter 5*.

Teich, M., & Bebi, P. (2009). Evaluating the benefit of avalanche protection forest with GIS-based risk analyses—A case study in Switzerland. *Forest Ecology and Management*, 257(9), 1910-1919.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1971). Belief in the law of small numbers. *Psychological Bulletin*, 76(2), 105-110.

Vallaster, C. (2015). *Ökonomische Bewertung der Schutzwirkung des Waldes (Erosionsschutz) auf Flächen der Österreichischen Bundesforste (Infrastrukturen, Siedlungsgebiete) [Economic valuation of the protective function (erosion control) of land of the Austrian Federal Forests (infrastructures, residential areas)]*. Vienna University of Technology, M.Sc. thesis.

WLV (2015). *Information on technical measures and costs of avalanche, rockfall and mudslide control techniques*. Wildbach- und Lawinenverbauung, Vienna.

Zandersen, M., & Tol, R. S. (2009). A meta-analysis of forest recreation values in Europe. *Journal of Forest Economics*, 15(1), 109-130.

Zhang, D., & Stenger, A. (2015). Value and valuation of forest ecosystem services. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 4(2), 129-140.

## **Annexes**

### **Mail de contact**

#### **Étude sur les méthodes d'évaluation économique des services des écosystèmes forestiers suisses / Studie über die ökonomische Bewertungsmethoden der Waldökosystemleistungen in der Schweiz**

(Deutsche Version weiter unten)

Madame, Monsieur,

Sur mandat de l'Office Fédéral de l'Environnement, la Haute École de Gestion de Genève (HEG) et l'Institut de Recherche en Économie et Gestion (IREG) réalisent une étude sur les méthodes d'évaluation économique des services écosystémiques des forêts suisses. Dans ce cadre, nous réalisons une série d'entretiens aux représentants des intérêts forestiers suisses afin d'évaluer la perception, la compréhension et l'utilité des résultats provenant des méthodes d'évaluation économique pour les parties-prenantes.

Votre participation à cette série d'entretien nous paraît fortement pertinente. Ainsi, nous serions ravis de pouvoir nous entretenir avec vous, en face à face, ou par téléphone, à votre convenance. Cet entretien ne demande aucune préparation de votre part et ne devrait pas vous prendre plus de 45 minutes.

Sauf refus de votre part, nous nous permettrons de vous contacter prochainement par téléphone pour fixer un rendez-vous dès la fin septembre et jusqu'à mi-octobre. Nous vous serions reconnaissants si vous vouliez bien nous transmettre un numéro auquel nous pouvons vous atteindre.

Nous nous réjouissons d'une réponse positive de votre part, nous tenons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous adressons, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.

Pour l'équipe IREG-HEG

Nicolas Borzykowski

---

Nicolas Borzykowski – Assistant-Doctorant  
Haute école de gestion de Genève - Campus de Battelle - Bâtiment B  
Bureau 5015 – Rue de la Tambourine 17 - 1227 Carouge ▪ Tel. +4122 388 18 52  
[www.hesge.ch/heg](http://www.hesge.ch/heg) ▪ [nicolas.borzykowski@hesge.ch](mailto:nicolas.borzykowski@hesge.ch)

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Fachhochschule für Wirtschaft Genf (HEG) und das Forschungsinstitut in Management und Wirtschaft (IREG) führen eine Studie über die ökonomische Bewertungsmethoden der Waldökosystemleistungen in der Schweiz durch. In diesem Rahmen, möchten wir Interviews mit Vertretern der schweizer forstwirtschaftlichen Interessen verarbeiten um die Wahrnehmungen, das Verständnis und die Nutzen der Ergebnisse von Bewertungsmethoden für die Stakeholders zu bewerten.

Ihre Teilnahme zu dieser Studie ist für uns sehr relevant. Aus diesem Grund würden wir uns freuen mit Ihnen, persönlich oder per Telefon, zu unterhalten. Dieses Gespräch benötigt keine Vorbereitung und sollte nicht länger als 45 Minuten dauern.

Wenn wir keine Ablehnung von Ihnen bekommen, werden wir Sie in den nächsten Tagen per Telefon kontaktieren um ein Termin zwischen Ende-September und Mitte-Oktober zu vereinbaren. Wir wären dankbar, wenn Sie uns eine Telefonnummer für die Kontaktaufnahme senden würden.

Wir freuen uns über eine positive Antwort von Ihnen. Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Für das IREG-HEG Team

Nicolas Borzykowski

---

Nicolas Borzykowski – Assistant-Doctorant  
Haute école de gestion de Genève - Campus de Battelle - Bâtiment B  
Bureau 5015 – Rue de la Tambourine 17 - 1227 Carouge ▪ Tel. +4122 388 18 52  
[www.hesge.ch/heg](http://www.hesge.ch/heg) ▪ [nicolas.borzykowski@hesge.ch](mailto:nicolas.borzykowski@hesge.ch)

## Grille d'entretiens

Les forêts suisses procurent aux citoyens et aux entreprises. plusieurs prestations/services. Cependant, ces prestations ne sont pas nécessairement bien connues par les bénéficiaires ou les gestionnaires. Afin d'améliorer cette connaissance, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) souhaite mettre à disposition des acteurs des informations sur les prestations forestières et leur valeur.

Une série d'entretiens est menée auprès des principaux acteurs suisses pour connaître leurs avis et préférences en matière d'évaluation monétaire des prestations des forêts suisses.

Notre étude porte principalement sur les prestations suivantes (Montrer la liste avec photos et schémas)

- Production de bois
- Récréation
- Prévention des risques : avalanches, glissements de terrain, érosion, ruissellement
- Purification de l'eau
- Séquestration du carbone et purification de l'air
- Biodiversité

1. Êtes-vous familier avec ces prestations forestières ? Que représentent ces prestations forestières ? (demander des exemples) (si doute, expliquer de quoi il s'agit)
  2. Vous considérez-vous comme représentant des intérêts d'une des prestations mentionnées ci-dessus ?  Oui/ Non (Si oui, laquelle ?)
- 

## Évaluation économique en général

1. Savez-vous qu'il est possible d'évaluer économiquement (monétairement) les prestations forestières ?  
(Sinon, une explication sera fournie et passer à la question 4.)
2. Est-ce que vous pensez qu'il soit utile/pertinent d'évaluer économiquement (monétairement) les prestations forestières, c'est-à-dire d'estimer la valeur des prestations forestières (c'est-à-dire : le bénéfice apporté à la population par ces prestations) ? Pourquoi (expliquer)
3. Avez-vous connaissance des méthodes habituellement utilisées pour réaliser de telles évaluations économiques ?  
(Si oui expliquer lesquelles, pour quelles prestations ?)
4. Comment procéderiez-vous si vous deviez procéder à une estimation monétaire de la valeur des prestations des forêts?

5. Avez-vous déjà pris connaissance de résultats concernant la valeur économique des prestations des forêts ?  
(Si oui, dans quel cadre ?)
6. Avez-vous déjà utilisé ces types de résultats ?  
(Si oui, dans quel cadre ?)
7. Pensez-vous que la Confédération ou les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude /évaluations pour piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Avez-vous un exemple précis d'utilisation potentielle de ce genre d'étude par la Confédération ou les cantons ?
8. L'évaluation économique, c'est-à-dire en valeur monétaire des prestations forestières en général pose-t-elle, selon vous, un problème quelconque (éthique, politique ou autre) ?  
(Est-il problématique d'attribuer une valeur aux prestations forestières ?)

→ passer aux prestations mentionnées à la question 2+3 et en attribuer une à chaque répondant (maximum 3-4 en tout). Si pas de mention de méthode ou de prestation aux questions 2-3, poursuivre :

Nous allons maintenant vous présenter les méthodes d'évaluation que des économistes reconnus ont sélectionné pour évaluer économiquement ces prestations en Suisse.

### **Production de bois**

Le bois étant un bien marchand, les économistes utilisent la méthode des prix du marché pour évaluer la valeur de cette prestation. La valeur de la production de bois par les forêt est ainsi estimée en se référant au prix du bois sur le marché. Pour ce faire, il est nécessaire de multiplier la quantité de bois extrait des forêts par son prix, en prenant soin de tenir compte des différences de qualité et d'utilisation et d'intégrer toutes les subventions et les taxes.

Ainsi, on peut :

- Évaluer la valeur de la production annuelle de bois

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? (donner un exemple de résultats ; se référer à OFS, 2016 si besoin) La trouvez-vous pertinente ?
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?  
(le prix du marché représente-t-il la valeur du bien selon vous ?  
L'évaluation totale du bois sur pied a-t-elle du sens ?)
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
(Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ? Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?)
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer davantage sur ce genre d'étude pour piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

## Séquestration carbone

La forêt séquestre le carbone dans la biomasse, ce qui a pour conséquence de réduire le stock de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et d'atténuer le changement climatique.

Le coût du changement climatique a été estimé par plusieurs études en tenant compte des dégâts potentiels occasionnés. En séquestrant le carbone, la forêt permet de réduire ce coût. Il est dès lors possible d'estimer la valeur économique de la prestation de séquestration du carbone en mesurant les coûts des changements climatiques qu'elles permettent d'éviter.

On peut également estimer ce coût en prenant comme référence le prix des certificats carbone.

Pour ce faire, il faut estimer le volume de bois en forêt, en déduire la masse de carbone séquestrée et la multiplier par le coût des changements climatiques évités (le coût « implicite » du carbone).

1. Êtes-vous familier avec ces méthodes ? (donner un exemple de résultats)
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?  
(L'incertitude quant aux coûts vous pose-t-elle problème? L'évaluation totale de cette prestation a-t-elle du sens ?)  
La trouvez-vous pertinente ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude afin de piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)  
(accorder des subventions ? Réduire la production de bois ?)
5. Quelle méthode privilégieriez-vous ?

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

## Purification de l'eau

La forêt purifie et filtre l'eau de pluie. Elle le fait à moindre coûts, par rapport à une filtration et purification artificielle.

Les forêts suisses permettent donc aux distributeurs d'eau potable d'économiser sur la quantité d'eau à traiter. Ces coûts évités peuvent être calculés et peuvent représenter une valeur de la fonction de purification de l'eau des forêts.

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? (donner un exemple de résultats)
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?  
(L'incertitude quant aux coûts vous pose-t-elle problème? L'évaluation totale de cette prestation a-t-elle du sens ?)  
La trouvez-vous pertinente ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude afin de piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)  
(accorder des subventions/compensation ? Réduire la production de bois ?)

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

## Réduction des risques naturels

On estime la valeur économique de la forêt protectrice en se référant aux coûts qu'engendrerait le remplacement de la forêt par des infrastructures pare-avalanches ou des filets de protection, par exemple. Ainsi, il est nécessaire d'estimer la surface de forêts protectrices et d'évaluer les coûts d'installation d'infrastructures artificielles.

Une alternative est de calculer la probabilité de survenance d'un sinistre si la forêt protectrice n'existait pas, et de multiplier cette probabilité par la valeur des dégâts potentiellement causés. La valeur économique de la fonction protectrice de la forêt est, dans cette optique, estimée par la valeur des dégâts supplémentaires qui auraient lieu en l'absence de forêt.

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? (donner un exemple de résultats) La trouvez-vous pertinente ?
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude afin de piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)  
(accorder des subventions ? Réduire la production de bois ?)
5. Quelle méthode privilégieriez-vous ?

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

## Récréation

La valeur économique des activités récréatives en forêt peut être estimée grâce à la méthode des coûts de déplacement. En effet, les déplacements entraînent des frais comme l'essence, les billets de transport public, l'usure du véhicule, etc. Ces déplacements nécessitent également du temps, qui aurait potentiellement pu être alloué à une activité lucrative.

La mesure des coûts de déplacement consentis pour se rendre dans les forêts permet d'estimer les bénéfices récréatifs de ces dernières. En effet, si les individus supportent ces coûts, c'est que le bénéfice qu'ils en retirent est supérieur.

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? (donner un exemple) La trouvez-vous pertinente ?
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude afin de piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)  
(accorder des subventions ? Réduire la production de bois ? Limiter les activités récréatives ?)

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

## Biodiversité

La valeur économique de la biodiversité peut être estimée par la méthode dite « évaluation contingente » ou par la méthode dite « expérimentation des choix ».

**L'évaluation contingente** propose un programme hypothétique à un échantillon de personnes et demande avec différentes techniques si leur consentement à payer un montant X pour le financer. En élargissant l'échantillon de sondés et en modifiant les montants X proposés, on peut estimer une disponibilité à payer moyenne représentative de la population concernée.

Par exemple :

Afin de préserver et développer de manière durable la forêt suisse et sa biodiversité, la Confédération envisage de doubler la surface des réserves forestières protégées d'ici à 2030. La protection de nouvelles surfaces a pour avantages :

- Une meilleure protection de la biodiversité

Mais ce programme engendrerait également des inconvénients:

- Une augmentation des coûts logistiques pour la mise en place du programme
- La baisse de revenus des exploitations forestières
- La mise en place de limitations d'accès à certaines zones forestières

On envisage de financer la hausse des dépenses et des compensations par un impôt spécifiquement consacré au subventionnement du programme. La Confédération a besoin de connaître l'avis de la population sur ce sujet afin d'orienter sa politique environnementale et évaluer la manière dont cette mesure pourrait être instaurée.

Vous pourriez être amené à contribuer concrètement à ce programme. De ce fait, il est important que votre réponse reflète bien votre disposition à contribuer à la création de nouvelles réserves forestières. Ainsi, avant de répondre, soyez attentif au fait que votre revenu est limité et que vous pourriez être sollicité pour contribuer à d'autres causes, mais que la réussite du programme dépend principalement de son financement.

Par conséquent, est-ce que votre ménage serait prêt à payer un montant de 12.- / 30.- / 60.- / 120.- / 240.- / 480.- / 780.- / 1000.- CHF par an (soit 1.- / 2.50 / 5.- / 10.- / 20.- / 40.- / 65.- / 83.- CHF par mois) pour soutenir la création de nouvelles réserves forestières en Suisse?

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? La trouvez-vous pertinente ?
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude afin de piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)

(accorder des subventions ? Réduire la production de bois ? Limiter les activités récréatives ?)

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

Une technique alternative pour évaluer économiquement la biodiversité est la **méthode d'expérimentation des choix**. Cette méthode propose aux répondants de choisir entre des programmes possédant des attributs et des prix différents (par exemple, Status quo ou Programme A).. Les répondants sont ainsi amenés à exprimer leurs préférences pour tel ou tel programme, en fonction du niveau des attributs et des prix. Sur cette base, il est ensuite possible d'estimer la disponibilité à payer pour une amélioration de tel ou tel attribut, c'est-à-dire la valeur que l'individu lui attribue.

Par exemple :

	Status quo	Programme A	Programme B
Diversité du type de forêt	✘	↑	↑↑
Espèces animales ou végétales en danger	✘	↑↑	↑↑
Forêts naturelles	✘	↑↑	↑↑
Diversité génétique des arbres	✘	↑	↑↑
Augmentation de l'impôt pour les 10 prochaines années	✘	40 CHF/année	60 CHF/année
	○	○	○
<b>Description</b>			

<p><b>Diversité du type de forêt</b></p>	<p>Les forêts se différencient par leurs essences, la taille des arbres et leur densité.          Dans les forêts denses, plus sombres, il y a d'autres sortes de champignons, animaux et plantes que dans les forêts plus claires. La diversité des arbres joue aussi un rôle.          On distingue 120 types de forêts en Suisse.</p> <p>↑ +5%      ↑ +10%</p>
<p><b>Espèces animales ou végétales en danger</b></p>	<p>Les espèces animales et végétales sont favorisées de façon ciblée.</p> <p>↑ Protection du grand tétras          ↑ Protection du grand tétra + conservation du rouge-queue à front blanc</p>
<p><b>Forêts naturelles</b></p>	<p>Les forêts sont parfois laissées à leur état naturel pour favoriser la présence de bois mort et pourri. La production de bois devient plus coûteuse mais le bois mort offre un habitat précieux pour les microorganismes comme les lichens, champignons, mousses, insectes...</p> <p>↑ +10% de réserves forestières      ↑ +20% de réserves</p>
<p><b>Diversité génétique des arbres</b></p>	<p>Comme les Hommes, les arbres ont également des gènes. Les essences mais aussi les arbres individuels ont une diversité génétique.          Plus la diversité génétique dans une même essence est grande, plus sa capacité à résister aux tempêtes et aux maladies est importante.</p> <p>↑ Soins aux jeunes peuplements          ↑ Soins aux jeunes peuplements + protection des semenciers rares</p>

1. Êtes-vous familier avec cette méthode ? La trouvez-vous pertinente ?
2. Quelles faiblesses/risques y voyez-vous ?
3. En quoi les résultats peuvent-ils être utiles ?  
 Pourriez-vous utiliser les résultats d'une telle étude dans vos activités ?  
 Comment ? Voyez-vous une utilité pour les décideurs politiques ou la gestion forestière ? Laquelle ?
4. Pensez-vous que la Confédération et les cantons devraient s'appuyer plus sur ce genre d'étude pour piloter la gestion forestière ? Pourquoi ? Comment ? (demander des exemples)

(accorder des subventions ? Réduire la production de bois ? Limiter les activités récréatives ?)

Forces :	Faiblesses :
Opportunités :	Menaces :

1. Êtes-vous familier avec le concept de Valeur Economique Totale ?
2. Trouvez-vous cette approche pertinente ? Pourquoi ?
3. Y a-t-il des risques/opportunités ?

Nous vous remercions pour cet entretien.

Acceptez-vous que vos réponses soient citées dans la synthèse de cette enquête ?  Oui /  Non

Souhaitez-vous voir apparaître votre nom et votre institution dans les remerciements du rapport final de ce travail ?  Oui /  Non

## Étude sur les méthodes d'évaluation des prestations forestières suisses / Studie über die Bewertungsmethoden der Waldleistungen in der Schweiz

(Deutsche Version weiter unten)

Madame, Monsieur,

Les forêts suisses offrent aux citoyens et aux entreprises de nombreux services. Cependant, ces services ne sont pas nécessairement bien connus par les bénéficiaires. Afin d'améliorer cette connaissance, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) souhaite mettre à disposition des acteurs des informations sur les prestations forestières et leur valeur.

Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, la Haute École de Gestion de Genève mène un sondage afin d'évaluer la perception, la compréhension et l'utilité des résultats provenant des méthodes d'évaluation économique des prestations forestières.

Nous vous invitons à participer à ce sondage dont la durée est de 15 minutes environ. Vous pouvez également transférer ce lien à vos connaissances qui pourraient être intéressées par le sujet.

[http://neuchatel.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV\\_bPZA0o18xHq4WSV](http://neuchatel.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_bPZA0o18xHq4WSV)

Votre participation pourrait permettre à mieux orienter la politique forestière et ainsi garantir une forêt multifonctionnelle, saine et résiliente !

Nous nous réjouissons de votre participation, nous tenons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous adressons, Madame, Monsieur, nos meilleures salutations.

Pour l'équipe HEG

Nicolas Borzykowski

---

Nicolas Borzykowski – Assistant-Doctorant  
Haute école de gestion de Genève - Campus de Battelle - Bâtiment B  
Bureau 5015 – Rue de la Tambourine 17 - 1227 Carouge ▪ Tel. +4122 388 18 52  
[www.hesge.ch/heg](http://www.hesge.ch/heg) ▪ [nicolas.borzykowski@hesge.ch](mailto:nicolas.borzykowski@hesge.ch)

Sehr geehrte Damen und Herren

Die Schweizer Wälder erbringen zahlreiche Leistungen für Wirtschaft und Gesellschaft. Der Zusammenhang zwischen diesen vielfältigen Leistungen, dem wirtschaftlichen Nutzen und dem menschlichen Wohlergehen ist teilweise nicht bekannt. Um diese Zusammenhänge bewusst zu machen und damit die Sichtbarkeit der Waldleistungen zu verbessern, sollen ergänzende Informationen über die Waldleistungen und ihre Werte zur Verfügung gestellt werden.

Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) führt darum die Fachhochschule für Wirtschaft Genf (HEG) im Rahmen einer Studie die nachfolgende Umfrage durch. Die Umfrage wird wertvolle Informationen zur Wahrnehmung, zum Verständnis und zum Nutzen der Ergebnisse von ökonomischen Bewertungsmethoden für die Waldleistungen erheben.

Wir möchten Sie einladen, an diese Umfrage teilzunehmen, die nicht mehr als 15 Minuten dauern sollte. Gerne können Sie den Link an weitere interessierte Personen weiterleiten.

[http://neuchatel.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV\\_bPZA0o18xHq4WSV](http://neuchatel.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_bPZA0o18xHq4WSV)

Wir freuen uns über Ihre Teilnahme. Für weitere Auskünfte stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Für das HEG Team

Nicolas Borzykowski

---

Nicolas Borzykowski – Assistant-Doctorant  
Haute école de gestion de Genève - Campus de Battelle - Bâtiment B  
Bureau 5015 – Rue de la Tambourine 17 - 1227 Carouge ▪ Tel. +4122 388 18 52  
[www.hesge.ch/heg](http://www.hesge.ch/heg) ▪ [nicolas.borzykowski@hesge.ch](mailto:nicolas.borzykowski@hesge.ch)

## Experts interrogés

Date	Nom	Institution	Rôle hiérarchique	Prestation forestière
15.09.2017	Patrik Fouvy (PF)	Direction générale de l'agriculture et de la nature (GE)	Directeur du paysage et des forêts	Biodiversité
27.09.2017	Hubertus Schmidtke (HS)	Silviva consult	Directeur	Carbone
28.09.2017	François Godi (FG)	GGconsulting	Directeur	Eau
28.09.2017	Didier Wuarchoz (DW)	La Forestière	Directeur	Bois
02.10.2017	François Bossel (FB)	Centre de sylviculture de montagne	Inspecteur d'arrondissement (FR)	Prévention des risques
02.10.2017	Jean Rosset (JR)	Société Forestière Suisse	Président	-
03.10.2017	Thomas Wirth (TW)	WWF		Biodiversité
04.10.2017	Friedrich Wulf (FW)	Pro Natura		Biodiversité
05.10.2017	Jan Boni (JB)	Service des forêts, ville de Neuchâtel		-
05.10.2017	Franz Murbach (FM)	OFS	Comptes économiques de la sylviculture	-
11.10.2017	Valérie Boisvert (VB)	Université de Lausanne		Biodiversité
11.10.2017	Jean Wenger (JW)	Forêt Suisse	Vice-président	Bois
12.10.2017	Christian Stauffer (CS)	Réseau des parcs suisses	Directeur	Loisirs
19.10.2017	Thomas Abt (TA)	Conférence cantonale pour la forêt, la faune et le paysage	Secrétaire général	
19.10.2017	Daniela Rommel (DR)	Suisse rando		Loisirs
19.10.2017	Harald Bugman (HB)	ETHZ	Professeur	

## Questionnaire en ligne

### Q1 : Merci de participer à notre enquête sur l'évaluation économique des services offerts par les écosystèmes forestiers!

(Sie können auch diese Umfrage auf Deutsch beantworten. Bitte wählen Sie die Sprache oben rechts dieser Seite.)

Les forêts suisses offrent aux citoyens et aux entreprises de nombreux services. Cependant, ces services ne sont pas nécessairement bien connus par les bénéficiaires. Afin d'améliorer cette connaissance, l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) souhaite mettre à disposition des acteurs des informations sur les prestations forestières et leur valeur. Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement, la Haute École de Gestion de Genève mène une enquête afin de comprendre la perception, la compréhension et l'utilité des résultats provenant des méthodes d'évaluation économique des prestations forestières. La durée de ce sondage est de 15 minutes environ et vos réponses seront traitées de façon anonyme.

Nous évaluons avant tout votre perception. Vos réponses sont subjectives et il n'y a donc pas de réponse fausse! Nous vous demandons de répondre le plus sincèrement possible.

Dans ce sondage, nous distinguons les prestations forestières suivantes:

- **Production de bois** : Les forêts suisses procurent différents assortiments de bois (bois de construction, bois énergie, etc.)
- **Loisirs** : La population suisse profite des forêts pour ses activités de loisirs. se promener, faire du sport, ou collecter des champignons ou des baies des bois, etc.
- **Séquestration du carbone** : Les arbres séquestrent une quantité importante de carbone, ce qui réduit le stock de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère et permet de limiter les changements climatiques.
- **Purification de l'eau** : Les forêts suisses filtrent l'eau de pluie des polluants, stockent une grande quantité d'eau et offrent une eau potable de qualité, sans qu'il soit nécessaire de la traiter artificiellement.
- **Prévention des risques naturels**: Les forêts suisses protègent les infrastructures (routes, rails, habitations) des catastrophes naturelles dues à la déclivité, en retenant les pierres, les avalanches et en limitant l'érosion des sols.
- **Biodiversité** : La forêt suisse abrite de nombreuses espèces végétales et animales. Cet habitat leur est indispensable.

À l'exception de la production de bois, ces prestations sont des services non-marchands pour lesquels il n'existe pas de prix de marché explicite. Afin d'estimer une valeur économique,

différentes techniques d'évaluation ont été développées. Ces évaluations permettent, entre autres:

- d'améliorer la visibilité des prestations forestières
- d'accroître l'information et la prise de conscience
- d'intégrer ces informations dans les décisions politiques
- de mettre à disposition des informations pouvant faciliter la valorisation économique des services écosystémiques

Dans ce qui suit, nous allons vous présenter des études économiques dont le but est d'évaluer la valeur économique des prestations forestières.

Q2 Veuillez classer ces prestations forestières en fonction de leur valeur pour la population suisse, de la plus importante à la moins importante. (Vous pouvez faire glisser chaque ligne vers le haut ou vers le bas, en cliquant et tirant) (*ordre randomisé au départ*)

- \_\_\_\_\_ Production de bois (1)
- \_\_\_\_\_ Loisirs (2)
- \_\_\_\_\_ Séquestration du carbone (3)
- \_\_\_\_\_ Prévention des risques naturels (4)
- \_\_\_\_\_ Biodiversité (5)
- \_\_\_\_\_ Purification de l'eau (6)

Q3

Le bois étant un bien marchand, les économistes recommandent d'utiliser la **méthode des prix du marché** pour évaluer la valeur de cette prestation. Pour ce faire, il faut multiplier la quantité de bois par son prix, en prenant soin d'intégrer toutes les subventions et les taxes. Ainsi, on peut évaluer la valeur de la production annuelle de bois. La récolte de bois suisse s'élève à 4.55 millions de mètres cube en 2016. Cette production a été vendue, en moyenne à 87 CHF/m<sup>3</sup>. Selon cette approche, la valeur de la production de bois suisse s'élève donc à 394 mio de CHF par an. (Source: OFS)

Q4 Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Ce résultat pousse à exploiter plus intensivement le bois suisse, jusqu'à la totale disparition des forêts	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q4 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q5

Afin d'estimer la valeur des activités récréatives en forêt, on peut utiliser la **méthode des coûts de déplacement**. Cette méthode consiste, par le biais d'un sondage, à calculer les coûts engendrés par les déplacements vers la forêt pour les loisirs. Ces coûts comprennent:

- Les frais d'essence, les tickets de train/bus
- L'usure du véhicule
- Le temps passé pendant le trajet.

Le TCS évalue à 0.74 ct/km le coût moyen d'un kilomètre parcouru en voiture, tandis que la valeur du temps est estimée à 0.15 CHF/min.

Comme l'individu supporte effectivement ces coûts pour ses sorties en forêt, on peut raisonnablement supposer que les bénéfices qu'il en retire sont supérieurs. Le coût du trajet donne ainsi une indication du bénéfice minimal de la valeur des services récréatifs de la forêt.

Q6

Des chercheurs de la Haute École de Gestion de Genève et de l'Université de Neuchâtel ont trouvé que les coûts de déplacement moyens dans les forêts de Plaine pour les loisirs sont de 9

CHF/visite. De plus, les Suisses visitent, en moyenne, 47 fois par an ces forêts. Il en résulte un coût de déplacement annuel de 423 CHF. Les chercheurs déduisent donc que la valeur de la prestation récréative des forêts de Plaine est, au minimum de 423 CHF/an par visiteur soit 1,1 milliards de francs par an environ, une fois extrapolé à l'ensemble de la population.

Q7 Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Ce résultat pousse à faire payer un droit d'entrée dans les forêts à la population.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q8 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q9

Afin d'estimer la valeur de la forêt protectrice, on peut utiliser la **méthode des coûts de remplacement**. Cette méthode consiste à calculer l'investissement nécessaire au remplacement des forêts protectrices par des infrastructures artificielles (filets de protection, pare-avalanches...).

Tout d'abord, on classe chaque zone forestière en fonction de la déclivité et des risques afin d'identifier le type d'infrastructure adéquat. Puis on évalue le coût de ces infrastructures pour chaque zone forestière.

Q10 À l'aide de cette méthode, des chercheurs de l'Université de Trento en Italie ont estimé la valeur moyenne de remplacement des forêts protectrices dans une vallée italienne à 312 CHF par hectare et par année, en moyenne.

En Suisse, on estime la surface de forêts protectrices à 585 milliers d'hectares. Pour la Suisse, la valeur de la forêt protectrice se monterait ainsi à  $312 \text{ CHF/ha} \times 585'000 \text{ ha}$ , soit 183 millions de CHF par an.

Q11 Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Cette information pousse à interdire la production de bois, notamment dans les zones escarpées.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le transfert de valeur entre l'Italie et la Suisse me paraît inapproprié.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q12 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q13

La valeur de la purification de l'eau offerte par les forêts peut être estimée par la **méthode des coûts évités**.

En effet, le traitement artificiel de l'eau est bien plus coûteux que la filtration naturelle. D'après une étude des distributeurs d'eau, la forêt filtre 370 milliards de litre d'eau par an. Les forêts suisses permettent donc d'éviter des coûts de 80 millions de CHF par an (Source: ForêtSuisse).

Q14 Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Cette information pousse à forcer les distributeurs d'eau à compenser les propriétaires forestiers pour les coûts qu'ils évitent.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q15 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q16

La forêt séquestre le carbone dans la biomasse, ce qui a pour impact de réduire le stock de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et mitige ainsi le changement climatique. Les coûts du changement climatique ont été estimés par plusieurs études. Ces coûts peuvent servir à mesurer la valeur du stockage du carbone. En effet, la valeur de la prestation de séquestration du carbone peut se mesurer en termes de **coûts évités**, par tonne d'émission de CO<sub>2</sub>. La Confédération évalue les coûts du changement climatique à 117 CHF par tonne de CO<sub>2</sub> (Source: ARE, 2016).

Q17

La forêt suisse séquestre l'équivalent de 2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en plus, chaque année, grâce à sa croissance. Ainsi, l'accroissement annuel de la valeur de la fonction de séquestration du carbone est de 2 millions tCO<sub>2</sub> x 117CHF/tCO<sub>2</sub> = 234 millions de CHF.

Q18 Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Cette information pousse à planter plus d'arbres en Suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information pousse à rajeunir les forêts suisses.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q19 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q20

La forêt abrite de nombreuses espèces animales et végétales. En plus du plaisir d'observer ces espèces en forêt, la population apprécie la simple idée que la biodiversité forestière est florissante. C'est ce qu'on appelle la valeur d'existence car la population attribue une valeur à l'existence de la biodiversité, sans nécessairement en faire un "usage".

Pour mesurer cette valeur, il est nécessaire de passer par un sondage. La méthode la plus répandue est l'**évaluation contingente**. Cette méthode soumet au sondé un scénario hypothétique avec un programme favorisant la biodiversité mais impliquant des coûts à financer. Ensuite, on demande combien le sondé est disposé à payer pour soutenir ce programme.

Q21

Des chercheurs de la Haute École de Gestion de Genève et de l'Université de Neuchâtel ont appliqué cette méthode et ont soumis le scénario suivant à la population:

*Afin de préserver et développer de manière durable la forêt suisse et sa biodiversité, la Confédération envisage de doubler la surface des réserves forestières protégées d'ici à 2030.*

*La protection de nouvelles surfaces a pour avantages :*

*- Une meilleure protection de la biodiversité*

*Mais ce programme engendrerait également des inconvénients:*

*- Une augmentation des coûts logistiques pour la mise en place du programme*

*- La baisse de revenus des exploitations forestières*

*- La mise en place de limitations d'accès à certaines zones forestières*

*On envisage de financer la hausse des dépenses et des compensations par un impôt spécifiquement consacré au subventionnement du programme.*

*Par conséquent, est-ce que votre ménage serait prêt à payer un montant de 12.- / 30.- / 60.- / 120.- / 240.- / 480.- / 780.- / 1000.- CHF par an (soit 1.- / 2.50 / 5.- / 10.- / 20.- / 40.- / 65.- / 83.- CHF par mois) pour soutenir la création de nouvelles réserves forestières en Suisse?*

En appliquant les analyses statistiques appropriées, ces chercheurs ont estimé la disponibilité à payer moyenne des résidents suisses à 470 CHF par année et par ménage. Extrapolé à l'entier de la population, cela correspond à 1.7 milliards de francs. Ce montant équivaut à une estimation de la valeur d'existence de la biodiversité favorisée par ce programme.

Q22

Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Cette information pousse à limiter l'exploitation économique et la fréquentation des forêts suisses.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à cette prestation forestière.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q23 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q24

Dans certains cas, les ressources à disposition (temps, budget) ne permettent pas d'évaluer directement les valeurs des services des écosystèmes forestiers suisses.

Dans ce cas, on peut utiliser des études effectuées dans d'autres pays similaires et l'adapter au contexte suisse. On appelle cette méthode le Transfert de bénéfice.

A l'aide de différentes méthodes, des chercheurs français ont estimé la valeur économique totale des forêts françaises à 291 EUR par hectares et par an en 2005. En transférant cette valeur à la Suisse, on trouve que la valeur économique totale des forêts suisses en 2005 était égale à 448 CHF/an/ha, soit 556 millions de CHF par an pour l'ensemble des forêts suisses.

Q25

Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Cette information pousse à ralentir le développement économique au profit de la nature.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Le calcul de cette valeur n'est d'aucune utilité pratique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette valeur est intéressante pour l'information générale.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cette information peut contribuer à élaborer la politique d'aménagement du territoire en Suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il y a trop d'incertitudes dans cette information.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La méthode me paraît inadéquate pour mesurer cette valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Les préférences des Suisses concernant leurs forêts sont trop différentes de celles des Français pour être comparées.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je manque d'information pour déterminer l'utilité de cette méthode.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à la forêt en général.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q26 Avez-vous des commentaires ou des remarques sur la méthode?

---

Q27

Pour récapituler, les études économiques passées en revue dans ce sondage estiment la valeur des prestations forestières suivantes à:

**Production de bois:** 394 millions de CHF par an.

**Séquestration du carbone:** 234 millions de CHF par an.

**Purification de l'eau:** 80 millions de CHF par an.

**Prévention des risques naturels:** 183 millions de CHF par an

**Loisirs:** 1,1 milliards de CHF par an.

**Biodiversité:** 1.7 milliards de CHF par an.

Êtes-vous d'accord avec les affirmations suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Ces valeurs me semblent, en général, plausibles.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces valeurs ne sont pas comparables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces résultats indiquent que la gestion forestière doit développer la biodiversité en forêt car c'est la prestation qui a le plus de valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces résultats indiquent que la gestion forestière doit développer la fonction de purification de l'eau car c'est la fonction qui a le moins de valeur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces valeurs permettent de mieux comparer les coûts et les bénéfices liés à la politique forestière suisse.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces estimations contribuent à révéler la valeur cachée des prestations forestières	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q28 Êtes-vous d'accord avec les affirmations générales suivantes?

	Pas du tout d'accord (1)	Plutôt en désaccord (2)	Ni d'accord, ni en désaccord (3)	Plutôt d'accord (4)	Tout à fait d'accord (5)
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à une prestation gratuite.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je suis contre le fait de donner une valeur monétaire à la nature.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ces estimations monétaires tendent à transformer la nature en biens marchands.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Protéger l'environnement devrait être la priorité, même si cela implique une croissance économique plus faible et des pertes d'emplois.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La croissance économique et la création d'emplois devraient être les priorités, même si cela implique une certaine dégradation de l'environnement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q29 Occupez-vous un mandat politique au niveau fédéral?

- Oui (1)  
 Non (0)

Q30 Quel mandat politique fédéral exercez-vous?

- Conseiller national (1)  
 Conseiller aux États (2)

Q31 Par votre activité professionnelle ou associative, représentez-vous les intérêts d'une ou plusieurs prestations forestières ?

- Oui (1)  
 Non (0)

Q32 Quelle(s) prestation(s) forestière(s) représentez-vous? (Vous pouvez en sélectionner plusieurs)

- Production de bois (1)  
 Séquestration du carbone (2)  
 Prévention des risques (3)  
 Récréation (4)  
 Biodiversité (5)  
 Je représente une prestation qui n'est pas dans la liste (laquelle?) (6)
- 

Q33 Êtes-vous membre et/ou versez-vous régulièrement des dons à une ou plusieurs organisations environnementales?

- Oui (1)  
 Non (0)

Q38 Quel métier exercez-vous?

---

Q39 Dans quel pays résidez-vous?

Q40 Dans quel canton résidez-vous?

Q41 Quel est le code postal de votre commune de résidence?

---

Q42 Vous êtes:

- Un homme (1)
- Une femme (0)

Q43 Quel âge avez-vous?

Q44 Quel niveau d'étude avez-vous terminé?

---

- École obligatoire (1)
- Apprentissage (2)
- École post-obligatoire (École de Commerce, maturité...) (3)
- Formation professionnelle supérieure (4)
- Université, École Polytechnique, HES (5)

Q45 Si vous désirez être informé des résultats de notre étude, veuillez entrer votre adresse email ci-dessous.

---

Q46 Avez-vous des remarques?

---