



Université du Québec
à Rimouski

ÉTUDE QUALITATIVE DES ENJEUX ET DES CRITÈRES D'ÉVALUATION DES PROJETS D'AMÉNAGEMENT FORESTIER DURABLE

Mémoire présenté

dans le cadre du programme de maîtrise en gestion de projet
en vue de l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.)

PAR

© **MHAMED OUIDIR**

Décembre 2019

Composition du jury :

Rachid Ghilal, président du jury, UQAR

Anissa Frini, directrice de recherche, UQAR

Bruno Urli, directeur de recherche, UQAR

Lucie Bertrand, examinatrice externe, Bureau du Forestier en Chef

Dépôt initial le 07 novembre 2019

Dépôt final le 10 décembre 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À RIMOUSKI
Service de la bibliothèque

Avertissement

La diffusion de ce mémoire ou de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire « Autorisation de reproduire et de diffuser un rapport, un mémoire ou une thèse ». En signant ce formulaire, l'auteur concède à l'Université du Québec à Rimouski une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de son travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, l'auteur autorise l'Université du Québec à Rimouski à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de son travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits moraux ni à ses droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, l'auteur conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont il possède un exemplaire.

Je dédie ce mémoire à mes chers parents, qui œuvrent et qui ont toujours œuvré pour mon succès, du fait de leur amour, leur soutien, tous les sacrifices consentis et leurs précieux conseils, pour leur assistance et leur présence dans ma vie, recevez à travers ce travail, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

REMERCIEMENTS

En tout premier lieu, je remercie le Bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force et le courage de dépasser toutes les difficultés, et d'achever ce travail.

Je remercie mes parents pour leur appui et leurs encouragements permanents. Je remercie ma sœur Imene, ma femme Rania, ma tante Farida et mes cousins Tarik, Mira et Sara ; je remercie tonton Djamel et tata Smina ; ainsi que mes amis Abdou, Nassim, Nabil, Moussa, Younes, Riad, Martin et Raphaëlle ; pour leur soutien.

Mes remerciements vont aussi à mes encadreur, M^{me} Anissa Frini et M. Bruno Urli. Tout au long de la réalisation de ce mémoire, j'ai bénéficié de leur encadrement et ils ont su répondre avec diligence à mes nombreuses questions et m'ont dirigé dans la réalisation de ce travail. Ils ont toujours répondu présents lorsque j'en avais besoin, et sans leur aide, je n'aurais jamais pu réaliser ce travail.

Évidemment, il n'aurait pas été possible de produire cette recherche sans la participation précieuse de nombreuses personnes, qui ont donné de leur temps afin de rendre ce travail possible. Je remercie également les équipes du Bureau du Forestier en Chef du Québec pour leur collaboration.

Pour finir, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

RÉSUMÉ

Dans les pays engagés dans le développement durable, l'aménagement forestier fait partie des préoccupations majeures. En effet, les forêts sont une source d'avantages économiques, sociaux et environnementaux ; et les parties prenantes à ces avantages sont multiples, avec des intérêts souvent opposés. Ce travail a pour but principal de construire une hiérarchie de critères d'évaluation pour les projets d'aménagement forestier, basée sur les préférences et les enjeux des parties prenantes. Cela s'est fait par le biais d'un travail de terrain sur l'unité d'aménagement forestier 027-51 du Québec. Ce travail est une recherche qualitative avec une approche empirique. Nous avons effectué 19 entrevues individuelles semi-dirigées sur le terrain. Les participants à ces entrevues représentent différentes parties prenantes : des organisations environnementales, l'industrie forestière, l'industrie touristique, l'industrie de la biomasse, le milieu régional, des représentants syndicaux, et des experts du Bureau du Forestier en chef. Les entrevues avaient pour but de recueillir les enjeux et de valider la liste de critères d'évaluation construite à partir de la littérature. L'analyse de contenu a été utilisée pour analyser les résultats des entrevues et dégager les enjeux des participants. Nous avons également conduit une revue de littérature et dressé une liste des critères et indicateurs utilisés à travers le monde pour l'évaluation et la sélection des projets d'aménagement forestier. À la lumière des résultats des entrevues et de la littérature, nous proposons une hiérarchie de critères d'évaluation des scénarios d'aménagement forestier. Les résultats montrent que les enjeux les plus importants sont des enjeux de conservation de la biodiversité, d'adaptation aux changements climatiques, d'harmonisation des usages, mais aussi de maintien de l'activité économique et de production de bois.

Mots clés : Développement durable, Aménagement forestier durable, Participation, Aide multicritère à la décision, Critères et indicateurs.

ABSTRACT

In countries that are committed to sustainable development, forest management is a major concern. Forests are a source of economic, social and environmental benefits; and the stakeholders to these benefits are multiple, with often conflicting interests. The main purpose of this work is to build a hierarchy of evaluation criteria for forest management projects, based on the preferences and stakes of the stakeholders. This was done through fieldwork in the 027-51 forest management unit in Quebec. This work is a qualitative research with an empirical approach. We conducted 19 individual interviews in the field. The participants in these interviews represent different stakeholders: environmental organizations, the wood industry, the tourism industry, the biomass industry, the regional community, union representatives, and experts from the Chief Forester's Office. The purpose of the interviews was to gather the stakes and develop a list of evaluation criteria built from the literature. Content analysis was used to analyze the interviews results and identify participants' stakes. We also conducted a literature review and compiled a list of criteria and indicators used throughout the world for evaluating and selecting forest management projects. Based on the results of the interviews and the literature, we propose a hierarchy of criteria for evaluating forest management scenarios. The results show that the most important stakes are the stakes of biodiversity conservation, adaptation to climate change, harmonization of uses, but also maintenance of economic activity and wood production.

Keywords : Sustainable development, Sustainable forest management, Participation, Multi-criteria decision aid, Criteria OR Indicators.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	v
RÉSUMÉ.....	vii
ABSTRACT.....	viii
TABLE DES MATIÈRES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xii
LISTE DES FIGURES.....	xiv
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	xvi
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
CHAPITRE 1 L'AMÉNAGEMENT FORESTIER EN CONTEXTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	4
1.1 DEVELOPPEMENT DURABLE.....	4
1.1.1 Définition du développement durable.....	4
1.1.2 Loi sur le développement durable.....	9
1.2 L'AMENAGEMENT FORESTIER DURABLE.....	13
1.2.1 Définition de l'aménagement forestier durable.....	13
1.2.2 Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.....	15
1.2.3 Le choix des scénarios d'aménagement forestier : Un problème complexe.....	18
1.3 PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE.....	23
CHAPITRE 2 REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	25
2.1 L'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION.....	25
2.1.1 La formulation multicritère d'un problème de décision.....	26
2.1.2 Les problématiques de décision.....	29

2.1.3	Processus d'aide multicritère à la décision.....	30
2.2	LA PARTICIPATION.....	40
2.2.1	Formes et différentes approches de la participation.....	44
2.2.2	Typologie des contextes participatifs.....	50
2.2.3	Les parties prenantes	54
2.2.4	Les avantages de la participation.....	62
2.2.5	Les limites de la participation	64
2.3	L'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION PARTICIPATIVE.....	66
2.3.1	Qu'est-ce que l'aide multicritère à la décision participative (AMCDP).....	66
2.3.2	Démarche de l'AMCDP	68
2.3.3	Études de cas sur l'utilisation de l'AMCDP en foresterie.....	69
2.4	CONCLUSION	86
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE.....		88
3.1	TYPE D'ETUDE ET ECHANTILLON	89
3.2	COLLECTE DE DONNEES ET INSTRUMENTS DE MESURE.....	90
3.3	ANALYSE DES DONNEES COLLIGÉES	91
3.3.1	L'analyse par dimension	91
3.3.2	L'analyse par partie prenante	95
3.3.3	La constitution de la liste des critères d'évaluation des projets d'aménagement	98
3.4	CAS D'ETUDE : UNITE D'AMENAGEMENT 027-51 DU QUEBEC	99
CHAPITRE 4 Analyse des Résultats		102
4.1	RESULTATS AU NIVEAU DES DIMENSIONS	102
4.2	RESULTATS AU NIVEAU DES ENJEUX.....	108
4.2.1	Enjeux de la dimension « Conservation de la diversité biologique » :	108
4.2.2	Enjeux de la dimension « Conservation des sols et de l'eau »	114
4.2.3	Enjeux de la dimension « Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques »	118

4.2.4	Enjeux de la dimension « Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société »	121
4.2.5	Enjeux de la dimension « Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers »	133
4.2.6	Enjeux de la dimension « Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées »	141
4.3	ANALYSE PAR PARTIE PRENANTE	143
4.3.1	Analyse des enjeux par partie prenante	143
4.3.2	Analyse par dimensions	156
4.4	RESULTATS AU NIVEAU DES CRITERES D'EVALUATION	162
4.4.1	Résultats des critères de conservation du milieu forestier	163
4.4.2	Résultats des critères d'évaluation du maintien et amélioration de la capacité productive des forêts	166
4.4.3	Résultats des critères d'évaluation de l'apport de la forêt aux cycles écologiques	168
4.4.4	Résultats des critères d'évaluation de l'utilisation diversifiée du milieu forestier	169
4.4.5	Résultats de la revue de littérature sur les critères et indicateurs d'évaluation en AFD	172
	CONCLUSION GÉNÉRALE.....	175
	ANNEXES.....	177
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	210

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau des performances	37
Tableau 2 : Les niveaux de participation citoyenne	46
Tableau 3 : Typologie des contextes participatifs	51
Tableau 4 : Taxonomie des parties prenantes	62
Tableau 5 : Niveau de participation des PP du cas n°1	71
Tableau 6 : Niveau de participation des PP du cas n° 2	73
Tableau 7 : Niveau de participation des PP du cas n°3	76
Tableau 8 : Niveau de participation des PP du cas n°4	78
Tableau 9 : Niveau de participation des PP du cas n°5	83
Tableau 10 : Niveau de participation des PP du cas n°6	86
Tableau 11 : Exemple de données statistiques	94
Tableau 12 : Exemple de données statistiques	95
Tableau 13 : Calcul de l'importance relative accordée à la dimension « maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques »	97
Tableau 14 : Récréation et tourisme dans l'UA 027-51	101
Tableau 15 : Résultats au niveau des dimensions	102
Tableau 16 : Nombre d'enjeux et nombre de PP liées pour les dimensions	104
Tableau 17 : Rapport enjeux/enjeux liés pour chaque dimension.....	106
Tableau 18 : Enjeux de la conservation de la diversité biologique	108

Tableau 19 : Enjeux de la conservation des sols et de l'eau	114
Tableau 20 : Enjeux de l'apport aux grands cycles écologiques	118
Tableau 21 : Enjeux du maintien des avantages socioéconomiques	121
Tableau 22 : Enjeux de la productivité des écosystèmes forestiers	133
Tableau 23 : Enjeux de participation et de consultation de la population	141
Tableau 24 : Importances relatives des dimensions de l'AFD pour les PP	156
Tableau 25 : Critères d'évaluation de la conservation du milieu forestier	163
Tableau 26 : Critères d'évaluation du maintien et de l'amélioration de la capacité productive des forêts	166
Tableau 27 : Critères d'évaluation de l'apport de la forêt aux cycles écologiques	168
Tableau 28 : Critères d'évaluation de l'utilisation diversifiée du milieu forestier	169

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cycle de la planification forestière	20
Figure 2 : Phase de structuration du processus d'aide multicritère à la décision.....	30
Figure 3 : Niveau d'implication des PP	43
Figure 4 : Stratégie de participation selon l'influence et l'importance d'une PP	59
Figure 5 : La démarche de l'AMCDP	68
Figure 6 : La participation selon les étapes du processus AMCDP	70
Figure 7 : Processus de la partie pratique.....	88
Figure 8 : Exemple de représentation graphique en bulles	94
Figure 9 : Exemple de représentation graphique en camembert	96
Figure 10 : Diagramme des dimensions	103
Figure 11 : Diagramme des enjeux de conservation de la diversité biologique.....	109
Figure 12 : Diagramme des enjeux de conservation des sols et de l'eau	115
Figure 13 : Diagramme des enjeux de l'apport aux grands cycles écologiques	119
Figure 14 : Diagramme des enjeux du maintien des avantages socioéconomiques.....	123
Figure 15 : Diagramme des enjeux de la productivité des écosystèmes forestiers	135
Figure 16 : Diagramme des enjeux de participation et de consultation de la population ..	141
Figure 17 : Importance relative des enjeux des environnementalistes.....	143
Figure 18 : Importance relative des enjeux des experts	145

Figure 19 : Importance relative des enjeux des représentants de l'industrie touristique et récréative.....	148
Figure 20 : Importance relative des enjeux de l'industrie du bois.....	150
Figure 21 : Importance relative des enjeux du représentant du milieu régional.....	152
Figure 22 : Importance relative des enjeux des représentants syndicaux	153
Figure 23 : Importance relative des enjeux de l'industrie de la biomasse	154
Figure 24 : Représentation GAIA des importances relatives des dimensions.....	157
Figure 25 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (toutes les PP).....	158
Figure 26 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (I. biomasse et syndicats)	159
Figure 27 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (experts et I. du bois)	159
Figure 28 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (MRC, I. touristique et environnementalistes)	160

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

AFD	Aménagement forestier durable.
AMCDP	Aide multicritère à la décision participative.
BFEC	Bureau du forestier en chef.
FAO	Food and Agriculture Organization.
GES	Gazes à effet de serre
Gouv-Qc.	Gouvernement du Québec.
ISO	International Organization for Standardization.
MCPFE	Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe.
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.
ONG	Organisation non gouvernementale.
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement.
PP	Parties prenantes.
SFM	Sustainable forest management.
SRI	Stanford Research Institute.
UA	Unité d'aménagement.
UICN	Union Internationale de Conservation de la Nature.
WWF	World Wildlife Fund.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

La forte croissance économique que le monde a connue après la Seconde Guerre mondiale a été sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Elle a permis aux nations développées d'atteindre une qualité et un niveau de vie jamais égalé auparavant, c'était la période des trente glorieuses.

La révolution industrielle opérée à cette époque a été réalisée aux dépens de l'aspect environnemental global, ce qui a mené à plusieurs catastrophes écologiques (Seveso 1976, Bhopal 1984... etc.). En parallèle, la situation sociale des pays sous-développés, qui sont pour beaucoup les fournisseurs d'énergie, a été elle aussi négligée ; ce qui a amené des crises économiques (les chocs pétroliers de 1973 et 1979 par exemple). Ces différents événements ont servi de sonnette d'alarme pour éveiller la conscience des états protagonistes sur l'impact de leurs activités économiques et le mode de développement économique qu'ils suivent.

La réflexion est aussi motivée par la finitude des matières premières. En effet dans un modèle basé sur la croissance constante, celle-ci ne peut pas être assurée si elle utilise des ressources finies. C'est là que l'idée d'un développement durable a émergé, et a été présentée comme la seule option rationnelle face à cette situation (WWF, PNUE, & UICN, 1980). Un développement durable doit répondre aux besoins présents et donner les moyens aux générations futures de répondre aux leurs (Brundtland, 1987), et donc un développement qui se dit durable doit être pensé de manière à coordonner les trois aspects économique, social et environnemental.

Bien que le bois soit considéré comme une ressource renouvelable, pour les pays producteurs de bois et qui s'inscrivent dans la logique du développement durable, l'aménagement forestier fait partie des grandes préoccupations. En effet, les forêts sont une

source d'avantages économiques, sociaux et environnementaux ; et les parties prenantes sont multiples, avec des intérêts souvent opposés.

L'aménagement forestier implique différentes parties prenantes (PP), qui l'influencent ou peuvent être influencées par celui-ci, et chacune d'elles a ses propres objectifs, son point de vue et ses valeurs, et conséquemment ses propres critères d'évaluation des projets d'aménagement forestier.

Face à cette complexité, l'aménagement forestier a nécessairement besoin d'outils afin de coordonner les différentes disciplines, techniques et domaines de connaissances, dans le but de prendre des décisions pertinentes et acceptées de tous.

Vu la nature de la problématique, les autorités pourraient avoir recours à des méthodes d'aide multicritère à la décision, et à des procédés participatifs qui incluent les différentes parties prenantes dans la prise de décision.

Cette étude vise à proposer une famille de critères d'évaluation des projets d'aménagement forestier, à travers un travail de terrain sur l'unité d'aménagement 027-51 du Québec. Nous avons pour objectif de recueillir les enjeux et préoccupations des PP à l'aménagement dans cette unité, dans le but de construire une hiérarchie de critères pour l'évaluation des projets d'aménagement forestier durable (AFD) dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, et ce à travers des entrevues avec des représentants des différentes PP.

Pour réaliser ces objectifs, nous avons commencé dans un premier chapitre par définir la notion de développement durable, son origine, sa portée, et comment le gouvernement québécois le perçoit. Nous avons ensuite abordé la notion d'aménagement forestier durable, comment le gouvernement la définit et l'une de ses composantes qui sont les scénarios (ou projets) d'aménagement forestier. Finalement, nous avons clôturé le chapitre par l'exposé de la problématique de recherche.

Dans le deuxième chapitre, nous avons effectué une revue de la littérature. Celle-ci se compose de trois parties : l'aide multicritère à la décision, les démarches participatives et

l'aide multicritère à la décision participative. Par la suite, le chapitre 3 a été consacré à l'explication de notre méthodologie et à la présentation de l'étude de cas.

Finalement, nous présentons dans le chapitre 4 les résultats de la partie pratique de notre travail. Dans cette partie nous allons détailler les enjeux et les préoccupations des parties prenantes (PP), et la structure de critères qui découle de leurs choix, et qui permet d'évaluer les projets d'aménagement forestier dans l'unité d'aménagement 027-51 du Québec.

CHAPITRE 1

L'AMÉNAGEMENT FORESTIER EN CONTEXTE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

1.1 DEVELOPPEMENT DURABLE

1.1.1 Définition du développement durable

Le 20^e siècle a connu l'émergence de la société industrielle, avec une forte croissance économique et une amélioration des conditions de vie des populations de la grande majorité des pays développés. Ceci était dû à l'après-guerre et la reconstruction économique des pays dévastés par celle-ci, la plupart de ces pays ont connu une forte croissance démographique et industrielle, et ont retrouvé une situation de plein emploi. Cette période est désignée comme étant les Trente Glorieuses, c'est-à-dire les trente années d'après la Seconde Guerre mondiale. Elle s'est étendue de 1945 à 1973, et a été qualifiée de révolution industrielle. La croissance économique sans précédent qu'a connue cette période, a été possible principalement grâce à un accès facile et à bas coût à l'énergie.

Bien que le développement durant cette période ait amené les sociétés des pays développés à un niveau et une qualité de vie inédits, et qu'il ait propulsé la croissance économique, il s'est fait en négligeant complètement son impact sur l'environnement et sur les conditions sociales des pays qui lui ont servi de stock énergétique (les pays sous-développés en l'occurrence).

En effet, durant la révolution industrielle, les pays développés ont fait passer l'aspect environnemental au second plan, voir ils ne l'ont pas du tout considéré. Au fil du temps, plusieurs crises et catastrophes écologiques sont survenues, et ont amené une prise de conscience progressive chez les pays concernés, de l'impact de leurs activités économiques

sur l'environnement. On peut donner comme exemple ici la catastrophe de Seveso en 1976, où un nuage contenant de la dioxine (une des composantes de l'Agent Orange utilisé par l'armée américaine au Viêt Nam) s'est échappé d'une usine chimique située dans la commune de Meda en Italie. Cette crise a été qualifiée comme étant la plus grande catastrophe depuis Hiroshima, elle a contraint près de mille personnes à être évacuées, et près de 200 personnes, essentiellement des enfants, ont été atteintes de chloracné. Sur le plan écologique, les effets ont été dévastateurs, dans la mesure où près de 3500 animaux domestiques sont morts intoxiqués, 80 000 têtes de bétail ont dû être abattues, et de lourds travaux ont dû être réalisés pour décontaminer les sols agricoles et les maisons. Autre crise que l'on peut citer, l'explosion d'une usine de pesticides américaine en 1984, dans la ville de Bhopal en Inde. Cet incident a dégagé 40 tonnes d'isocyanate de méthyle dans l'atmosphère de la ville. Le bilan officiel donne un chiffre de 7 575 morts, et des associations de victimes donnent des chiffres entre 20 000 et 25 000 morts. Nous pouvons aussi parler du naufrage du Torrey Canyon, un pétrolier libérien appartenant à l'Union Oil Company of California (une compagnie américaine), survenu en 1967 au large de la Grande-Bretagne. Cet accident a fait se déverser plus de 77 000 tonnes d'hydrocarbures dans la Manche atteignant les Côte-Nord de la Bretagne (Jean-Pierre Raffin), et a eu des conséquences écologiques dévastatrices. Il a permis néanmoins la prise de conscience du public et des gouvernements français, britanniques et européens du danger des marées noires, ce qui a donné les premières actions politiques dans la lutte contre les marées noires.

Ce modèle de développement a amené aussi un lot de crises économiques et sociales, dont les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, où les prix du pétrole ont flambé ce qui a eu un énorme impact sur les pays occidentaux, et plus spécialement les États-Unis qui ont connu par la suite une crise monétaire (en 1980). Ils ont aussi induit la crise de la dette des pays en voie de développement en 1982.

Les différentes crises économiques et sociales ont eu plus d'effet sur les pays dits sous-développés que sur les pays développés. Et le mode de développement économique et social des trente glorieuses ne prenait en compte que la prospérité et le confort des pays

occidentaux, sans se soucier des conditions sociales dans lesquelles évoluent les peuples des pays qui leur fournissent l'énergie et les matières premières nécessaires à leur développement.

Ces différentes crises ont aussi amené une réflexion sur la finitude des matières premières, dans le sens où l'on ne peut avoir une croissance constante de manière infinie, si celle-ci se base sur des ressources finies. De plus les effets de l'activité humaine sur la nature se faisaient de plus en plus ressentir, et on prenait conscience avec le temps que cela mettait en danger la résilience écologique, c'est-à-dire la capacité de l'écosystème à se régénérer et à revenir à son état normal et optimal après une perturbation.

Tous ces facteurs combinés ont amené les pays développés à penser le développement d'une manière différente, une manière qui permet de minimiser les effets sur l'environnement et de réduire les inégalités sociales.

L'émergence de l'idée d'un développement durable et d'une pensée écologique s'est fait pratiquement en parallèle au déroulement de différentes crises qui se sont produites, et ce au fil de plusieurs événements mondiaux. On peut citer ici la fondation de l'UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature) en 1948. L'UICN est une ONG (organisation non gouvernementale) dont la mission est « d'influencer, d'encourager et d'aider les sociétés à conserver l'intégrité et la diversité de la nature et d'assurer que les ressources naturelles soient utilisées d'une manière équitable et durable » (UICN), et qui regroupe aujourd'hui plus de 10 000 experts, 212 états et agences gouvernementales et plus de 1 100 ONG's qui font partie de son réseau (UICN). En 1951, l'UICN a publié le premier rapport sur l'état de l'environnement dans le monde, ce dernier offrait une documentation sans précédent aux parties préoccupées par la préservation de la nature.

Un autre événement majeur que nous pouvons évoquer est la création du Club de Rome le 8 avril 1968. C'est une association internationale regroupant des économistes, des scientifiques et des fonctionnaires occupant des postes importants dans leurs pays respectifs, dont la préoccupation est les problèmes auxquels doivent faire face les sociétés du monde

face aux limites de la croissance économique. Elle a produit en 1972 son célèbre rapport nommé « Halte à la croissance ? ». Ce dernier a été réalisé par une équipe de chercheurs du Massachusetts Institute of Technology, et il donne le résultat d'une simulation informatique qui projette l'évolution de la population humaine en fonction du régime d'exploitation des ressources naturelles de l'époque, jusqu'en 2100. Le résultat était qu'à l'horizon 2100, la démographie connaîtrait une chute brutale causée par la pollution et la raréfaction des hydrocarbures.

En 1980, l'UICN publie « Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable », le fruit d'une collaboration entre l'UICN, le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et le World Wildlife Fund (WWF). Le message principal de cet ouvrage est de « montrer que le développement doit amener des améliorations de la qualité de la vie des hommes, et en même temps doit conserver la vitalité et la diversité de la Terre. » (WWF et al., 1980).

Le rapport arrive à la conclusion que le développement durable est la seule option devant nous « Le but est un développement durable. À ce jour, cette notion paraît utopique, et pourtant elle est réalisable...c'est notre seule option rationnelle. » (WWF et al., 1980). C'était la première fois que l'expression de « sustainable development », traduite en « développement durable », apparaissait dans la littérature scientifique.

Par la suite, l'expression est apparue au grand public, à travers le rapport Brundtland en 1987. Dans ce rapport la définition de la notion de développement durable est donnée :

Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion :

- le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et

- l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir (Brundtland, 1987).

C'est avec ces mots que la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies, présidée par G.H. Brundtland, a défini le développement durable dans le rapport intitulé « Our Common Future » (Notre avenir à tous), appelé aussi rapport Brundtland.

La notion de « besoins » est au centre de cette définition et elle renvoie aux besoins sociaux de la population. Pour répondre à ces besoins, il faut nécessairement avoir une économie dynamique et en perpétuelle croissance, et cela ne peut se faire sans impacter l'écosystème.

Ce sont là les trois piliers du développement durable. En effet, l'objectif principal du développement durable est de faire tendre la croissance économique vers des horizons plus équitables (prise en compte de l'aspect social), viables (prise en compte de l'aspect écologique) et vivables pour l'ensemble de la population mondiale. Et donc selon Brundtland, la croissance économique doit se définir comme la création de richesse pour toutes les populations, combinée à une utilisation rationnelle des ressources naturelles ; la protection de l'environnement doit consister à maintenir, valoriser et améliorer les ressources environnementales et à assurer la diversité des différents environnements, ressources naturelles et espèces ; l'égalité sociale doit se concentrer sur le bien-être social des personnes et consiste à pourvoir aux besoins fondamentaux des êtres humains, tels que garantir leurs droits au logement, à la santé et à l'éducation; lutter contre la pauvreté et l'exclusion; et améliorer les conditions de travail (Brundtland, 1987).

Donc la raison d'être du développement durable est de faire en sorte que l'efficacité économique, l'équité sociale et la qualité de l'environnement soient pensées d'une manière indissociable.

La notion temporelle de la définition (besoins des générations futures) est le but principal du développement durable. En effet, le développement ne peut être durable que s'il est vivable, viable et équitable à la fois. En effet, en respectant les principes du développement durable, on va répondre aux besoins des générations actuelles, mais aussi futures, et ce en préservant l'écosystème et les ressources limitées de la planète.

1.1.2 Loi sur le développement durable

Au Québec, la loi sur le développement durable donne la définition suivante :

[...] un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement (Gouv-Qc., 2006a).

La loi sur le développement durable au Québec permet d'établir légalement un cadre de responsabilisation en la matière, et elle crédibilise les engagements du gouvernement québécois à l'échelle internationale (comme la participation au « Sommet mondial sur le développement durable » en 2002). Cette loi est au centre du plan de développement durable du Québec, et elle reflète l'engagement et la volonté du gouvernement québécois à orchestrer un virage collectif nécessaire pour répondre aux besoins des générations présentes et futures.

Afin de guider l'action de l'administration publique du Québec dans la mise en œuvre du développement durable, la loi prévoit des principes à respecter, ils sont au nombre de seize (Gouv-Qc., 2006b) :

- Préservation de la santé et amélioration de la qualité de vie des personnes.
- Équité intra et intergénérationnelle ainsi que d'éthique et de solidarité sociales.
- Protection de l'environnement.

- Efficacité économique.
- Participation et engagement : l'aspect participatif dans les actions du gouvernement est nécessaire pour la définition d'une vision concertée du développement et assurer sa durabilité.
- Accès au savoir : la formation et l'éducation, la disposition de l'information et la recherche doivent être encouragées afin de stimuler l'innovation, sensibiliser le public et améliorer sa participation effective dans la mise en œuvre du développement durable.
- Subsidiarité : le management doit se faire de manière à déléguer les pouvoirs au niveau approprié d'autorité, dans le but d'une répartition adéquate des lieux de décision, tout en s'assurant que les décideurs soient les plus proches possible des différentes parties prenantes.
- Partenariat et coopération intergouvernementale : La collaboration est impérative, car chaque action entreprise sur un territoire a un impact à l'extérieur de celui-ci.
- Prévention : Les actions de prévention nécessaires doivent se faire en présence d'un risque connu.
- Précaution : En cas de risque élevé sur l'environnement, les actions permettant de prévenir la dégradation de celui-ci doivent être exécutées même dans l'absence de certitude scientifique complète.
- Protection du patrimoine culturel : la protection, l'identification et la mise en valeur du patrimoine culturel doivent être assurées, en prenant en compte les aspects de rareté et de fragilité qui le caractérisent.
- Préservation de la biodiversité : dans le but d'assurer la qualité de vie des citoyens et d'assurer la durabilité de la biodiversité pour les générations futures,

celle-ci doit être conservée à travers le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui sont l'essence de la biodiversité.

- Respect de la capacité de support des écosystèmes.
- Production et consommation responsables : Il est impératif d'adopter une approche d'éco-efficience, afin de rendre les modes de production et de consommation plus viables et plus responsables, et ce en évitant le gaspillage et en optimisant l'utilisation des ressources.
- « Pollueur-payeur » : les personnes qui participent à la pollution de l'environnement doivent être contraintes à participer aux coûts des mesures de prévention, de réduction et de contrôle des atteintes à la qualité de l'environnement et de la lutte contre celles-ci.
- Internalisation des coûts : dans la valorisation des biens et des services, les coûts qu'ils occasionnent à la société durant tout leur cycle de vie doivent être pris en compte, et ce de leur conception jusqu'à leur consommation.

Ces seize principes sont inspirés des vingt-sept principes de la déclaration de Rio. Celle-ci a été adoptée lors du « Sommet sur la terre » qui s'est déroulé en 1992 à Rio de Janeiro. Cette déclaration est à vocation internationale, et donc elle comprend plusieurs points dans ce sens et qui ne sont pas forcément repris, voir ont été repris de manière partielle, dans la loi sur le développement durable du gouvernement québécois, nous pouvons citer parmi ces derniers (Nations-Unies, 1992) :

- Bien que les États aient le droit souverain d'exploiter leurs propres ressources selon leur politique d'environnement et de développement, ils doivent faire en sorte que leurs activités ne causent pas la dégradation de l'environnement chez d'autres états ou dans les zones ne relevant d'aucune juridiction nationale.
- Les États et les peuples doivent coopérer dans le but de mettre fin à la pauvreté.

- Une priorité spéciale doit être accordée aux besoins des pays en développement, et plus spécialement les pays les moins avancés et les plus vulnérables sur le plan environnemental.
- Les pays développés doivent assumer la responsabilité qui leur incombe dans le virage collectif du développement durable que doit prendre le monde, et ce à cause de leur rôle majeur dans la dégradation de l'environnement et des moyens financiers dont ils disposent.
- Les gouvernements doivent promulguer une législation efficace en matière d'environnement, et par efficacité on entend des normes, des objectifs et des priorités adaptées à la situation de chaque pays en matière d'environnement et de développement.
- Les États devraient coopérer à un système économique international ouvert et favorable, qui permet le développement durable dans tous les pays.
- Quand des activités à risque sur l'environnement sont envisagées au niveau national, une étude d'impact doit être menée.
- En cas de catastrophe écologique pouvant déborder sur un état voisin, l'état touché doit notifier immédiatement l'évènement à celui-ci.
- La participation des femmes et des jeunes doit être effective.
- L'environnement et les ressources naturelles des peuples opprimés doivent être protégés.
- Les états doivent respecter le droit international en matière de protection de l'environnement même en temps de guerre.
- La paix et la protection de l'environnement sont interdépendantes et indissociables.

- Les conflits en matière d'environnement doivent être réglés de manière pacifique.

1.2 L'AMENAGEMENT FORESTIER DURABLE

La loi sur le développement durable du Québec insiste sur un facteur de durabilité qui est la capacité à apprécier les actions de manière globale au-delà des frontières disciplinaires (Gouv-Qc., 2006a). Et parmi les disciplines fondamentales au développement durable au Québec, on trouve l'aménagement forestier durable.

1.2.1 Définition de l'aménagement forestier durable

Avant de voir la définition de l'aménagement forestier durable, il faut déjà commencer par la définition de l'aménagement forestier avant l'introduction de la notion de durabilité :

L'aménagement forestier comprend l'abattage et la récolte de bois, l'implantation, l'amélioration, l'entretien et la fermeture d'infrastructures, l'exécution de traitements sylvicoles y compris le reboisement et l'usage du feu, la répression des épidémies d'insectes, des maladies cryptogamiques et de la végétation concurrente de même que toute autre activité ayant un effet sur la productivité d'une aire forestière (Gouv-Qc., 1986).

Dans le contexte actuel, et dans la logique du virage collectif vers le développement durable adoptée par le gouvernement québécois, l'aménagement forestier doit être pensé d'une manière durable. Ce qui nous introduit à la notion d'aménagement forestier durable (AFD), en anglais « sustainable forest management » (SFM).

L'aménagement durable des forêts a pour but de maintenir ou d'améliorer la santé à long terme des écosystèmes forestiers, afin d'offrir aux générations d'aujourd'hui et de demain les avantages environnementaux, économiques et sociaux que procurent ces écosystèmes (MFFP, 2016).

Pour le gouvernement du Québec (2016), l'aménagement forestier durable est un moyen d'utiliser et d'entretenir les forêts de manière à préserver leur valeur et leurs avantages environnementaux, sociaux et économiques au fil du temps.

On peut aussi lire sur Wikipedia (2017) :

« Sustainable forest management is the management of forests according to the principles of sustainable development. Sustainable forest management has to keep the balance between three main pillars: ecological, economic and socio-cultural. Successfully achieving sustainable forest management will provide integrated benefits to all, ranging from safeguarding local livelihoods to protecting the biodiversity and ecosystems provided by forests, reducing rural poverty and mitigating some of the effects of climate change ».

Ce qui peut être traduit par :

L'aménagement forestier durable est l'aménagement des forêts fait selon les principes du développement durable. L'aménagement forestier durable doit maintenir l'équilibre entre trois piliers principaux : écologique, économique et socioculturel. Un aménagement forestier durable réussi offrira des avantages intégrés à tous, allant de la sauvegarde des moyens de subsistance locaux à la protection de la biodiversité et des écosystèmes fournis par les forêts, réduisant la pauvreté rurale et atténuant certains des effets du changement climatique.

La conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe le définit de la manière suivante :

« [...] “sustainable management” means the stewardship and use of forests and forest lands in a way, and at a rate, that maintains their biodiversity, productivity, regeneration capacity, vitality and their potential to fulfil, now and in the future, relevant ecological, economic and social functions, at local, national, and global levels, and that does not cause damage to other ecosystems » (MCPFE, 1993).

Que nous pouvons traduire par :

La « gestion durable » désigne l'intendance et l'utilisation des forêts et des terres forestières de manière à maintenir leur biodiversité, leur productivité, leur capacité

de régénération, leur vitalité et leur potentiel à remplir, aujourd'hui et demain, leurs fonctions écologiques, économiques et sociales, au niveau local, national et mondial, et ce sans causer de dommages aux autres écosystèmes.

L'aménagement forestier doit coordonner plusieurs disciplines, techniques et domaines de connaissances, et le fait de vouloir que celui-ci se fasse de manière durable, ajoute de la complexité à la tâche, car on doit garder un équilibre entre les trois composantes du développement durable, sachant que derrière chaque composante, il y a des groupes d'intérêts avec différents points de vue, des intérêts opposés et différents niveaux et types de pouvoir d'influence; ceci fait que la prise de décision dans ce domaine est compliquée.

1.2.2 Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier

On comprend de ce qui précède que l'AFD a nécessairement besoin d'outils d'aide à la décision afin de faire face à la complexité de sa mission. Et ce qui légitime encore plus cette nécessité, c'est le fait que l'AFD soit encadré et soumis à des lois, notamment, la loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.

Cette loi vient remplacer la loi sur les forêts à partir du 1^{er} avril 2013. Elle apporte de nombreux changements par rapport à la loi en vigueur précédemment, notamment le retour de la responsabilité de la planification forestière au ministre. Le nouveau régime forestier définit parmi les responsabilités du ministère des ressources naturelles (Gouv-Qc., 2013a), qui se prénomme présentement Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs :

- L'attribution des droits (forêt de proximité, garanties d'approvisionnement... etc.).
- L'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré et des plans d'aménagement spéciaux.
- La réglementation (de l'aménagement durable des forêts, de la tarification des bois, etc.) et l'élaboration de politiques (sur la consultation publique, sur les forêts de proximité, etc.).

- La gestion participative et la consultation des communautés autochtones.
- L'aménagement durable des forêts et leur gestion, à travers la détermination des orientations stratégiques dans la discipline.

L'objet principal de cette loi est d'instituer un régime forestier dont les objectifs sont (Gouv-Qc., 2010) :

- Implanter un aménagement durable des forêts.
- Assurer un suivi et un contrôle des interventions effectuées dans les forêts.
- Régir le marché du bois et des produits forestiers et l'approvisionnement des usines de transformation du bois.
- Encadrer l'aménagement des forêts privées.
- Assurer une gestion intégrée, régionalisée et centrée sur la formulation d'objectifs clairs et cohérents, sur l'atteinte de résultats mesurables et sur la responsabilisation des gestionnaires et des usagers de la forêt.
- Déterminer les responsabilités découlant du régime forestier, entre l'état, les utilisateurs, les communautés autochtones et les organismes régionaux.
- Régir les activités de protection de la forêt.

Cette loi énonce que la stratégie d'aménagement durable des forêts doit être élaborée par le ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs, en collaboration avec le ministre de l'Environnement et de la lutte contre les changements climatiques, le ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et les ministres ou les organismes publics concernés (Gouv-Qc., 2010). Celle-ci énonce les orientations et les objectifs d'aménagement durable des forêts, et elle constitue la base de tout instrument relié à celui-ci. Elle définit également les mécanismes et les moyens permettant sa mise en œuvre, son suivi et son évaluation. Avant la publication ou la modification de la stratégie d'aménagement durable

des forêts, le ministre consulte la population et les communautés autochtones (Gouv-Qc., 2010).

L'entrée en vigueur de cette loi a permis une gestion plus intégrée et plus participative du territoire (Gouv-Qc., 2013a).

La loi aborde dans son cinquième chapitre le rôle que doit jouer le Forestier en chef dans la politique d'aménagement durable des forêts. Le Forestier en chef est un fonctionnaire de l'état qui est nommé au poste de sous-ministre associé pour un mandat de cinq ans (Gouv-Qc., 2010). Ses principaux mandats sont les suivants (Gouv-Qc., 2013c) :

- Déterminer les possibilités forestières pour les unités d'aménagement et les forêts de proximité en tenant compte des objectifs régionaux et locaux d'aménagement durable.
- Préparer, publier et maintenir à jour un manuel d'aménagement durable des forêts servant à déterminer les possibilités forestières.
- Établir les méthodes, les moyens et les outils nécessaires pour calculer les possibilités forestières.
- Analyser les résultats obtenus en matière d'aménagement durable des forêts du domaine de l'État.
- Produire des avis et des observations relatifs à l'état et à la gestion des forêts, et conseiller le ministre sur l'orientation et la planification de la recherche et du développement en matière de foresterie, sur les activités à réaliser pour optimiser les stratégies d'aménagement forestier ainsi que sur toute question qui, selon lui, appelle l'attention ou l'action gouvernementale.

Nous pouvons alors résumer la mission du Bureau du Forestier en chef (BFEC) en trois objectifs principaux : déterminer les possibilités forestières, éclairer les décideurs et informer la population sur l'état de et la gestion des forêts (Gouv-Qc., 2013b).

Parmi les missions du BFEC, il y a l'élaboration des scénarios d'aménagement (ou projets d'aménagement). Un scénario d'aménagement forestier est un modèle d'aménagement où l'on va modéliser différents paramètres comme le type de coupe, leur

localisation, leur dispersion, leur déroulement dans le temps, la croissance de la forêt, la quantité à couper, l'âge de la récolte, les limites à l'agglomération des coupes, etc. Une fois ces différents paramètres et variables fixés, le scénario est simulé dans le temps, pour voir quels résultats sont obtenus, et quels sont les impacts de l'aménagement forestier sur certains paramètres environnementaux. Plusieurs scénarios différents sont simulés, et celui dont les résultats sont les plus intéressants sera retenu.

Ainsi l'utilisation des scénarios permet de comparer les différentes alternatives qui se présentent aux responsables de l'aménagement forestier, et ainsi de stimuler leur réflexion sur les différentes options qui s'offrent à eux. On comprend alors que c'est un choix déterminant pour le futur de la forêt, que doit prendre le Forestier en chef.

1.2.3 Le choix des scénarios d'aménagement forestier : Un problème complexe

Tout comme la sélection d'un projet, le choix d'un scénario d'aménagement forestier est une tâche complexe, au vu du nombre important de parties prenantes que ça peut concerner. En effet, un grand nombre de parties prenantes sont concernées et/ou impactées par les décisions d'aménagement forestier : l'industrie forestière qui va vouloir s'assurer d'avoir la plus grande quantité de bois possible, avec des conditions d'exploitation qui leur sont favorables ; les environmentalistes qui exigent que la nature soit le moins perturbée possible et que sa résilience soit préservée ; les communautés autochtones et autres qui résident dans ces forêts, les chasseurs, etc.

Vu le nombre important de parties prenantes, dans le domaine, et leur diversité, le mode de décision participatif s'impose de lui-même :

[...] les problèmes décisionnels dans ce contexte sont complexes et nécessitent des processus de planification rigoureux, des approches et des méthodes scientifiques ainsi que des consultations publiques. C'est le cas en particulier des décisions d'aménagement forestier durable qui sont bien complexes. Ces décisions doivent prendre en compte les critères de décision multiples et conflictuels (économiques,

environnementaux et sociaux), les points de vue et valeurs des parties prenantes (environnementalistes, conseillers municipaux, élus, membres des communautés, producteurs de bois, et acteurs administratifs), l'horizon de régénération de la forêt, et les événements incertains et hors de contrôle qui peuvent survenir (par exemple les incendies forestiers ou les infestations d'insectes) (Frini & Benamor, 2018).

Chaque partie prenante a ses propres objectifs, son point de vue et ses valeurs. Ce qui fait qu'elle a sa propre vision et ses propres priorités en ce qui concerne les critères d'aménagement forestier. Ces derniers peuvent être conflictuels, par exemple un critère de performance économique peut ne pas être corrélé avec un critère de préservation de l'écosystème. Cela nous amène à la situation où l'on ne peut améliorer un critère sans en dégrader un autre.

Il faut ajouter à tout cela, le fait que l'on doit prévoir et simuler l'impact des scénarios dans le temps et à des horizons qui peuvent aller jusqu'à 150 ans, ce qui augmente l'imprécision des calculs et aussi la prise en compte de l'incertitude, dans la mesure où des événements imprévus peuvent survenir, comme des feux de forêt ou des infestations d'insectes.

Tous ces éléments et facteurs combinés participent à la complexité du choix du projet d'aménagement forestier par le BFEC, ce qui nécessite des outils et des méthodes d'aide à la décision adaptés et performants.

1.2.3.1 Comment sont bâtis les scénarios (ou stratégies)

L'élaboration des stratégies (ou scénarios) est la seconde étape du processus de détermination de possibilités forestières. En effet celui-ci se déroule de la manière suivante :

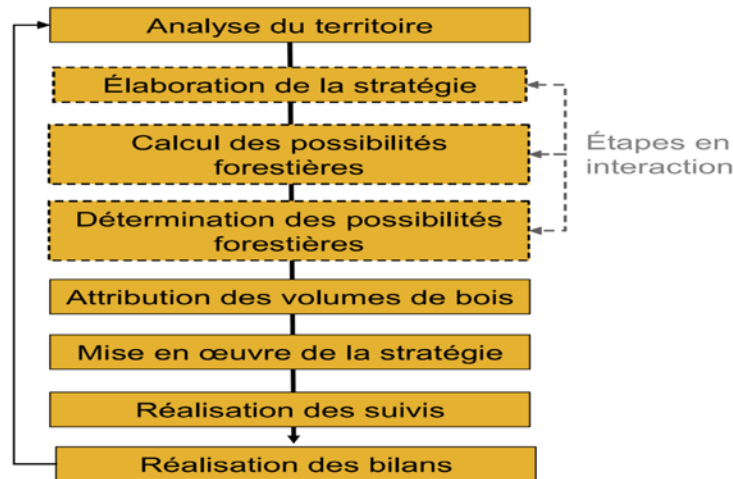


Figure 1 : Cycle de la planification forestière

Source : Manuel de détermination des possibilités forestières, 2013. BFEC.

Lors de l'analyse du territoire, les parties prenantes sont recensées afin de détecter les enjeux. Ces parties peuvent être les communautés autochtones, les municipalités régionales, les bénéficiaires d'une garantie d'approvisionnement ou encore les gestionnaires de zones d'exploitation contrôlée, etc.

Dans cette analyse, beaucoup d'éléments sont à prendre en considération (BFEC, 2013) :

- Le cadre législatif et réglementaire : car l'aménagement doit être cohérent avec la loi sur l'aménagement durable du territoire forestier, le règlement sur l'aménagement durable des forêts, la stratégie d'aménagement durable des forêts, le plan d'affectation du territoire public et le plan régional de développement intégré des ressources et du territoire.

- Les droits et intérêts des Premières Nations : l'aménagement forestier doit prendre en compte les droits, les intérêts et les valeurs des Premières Nations, et solliciter leur participation tout au long du processus de planification. Au Québec plusieurs Nations possèdent des traités et des droits spécifiquement reconnus.
- Le bilan des actions passées : l'analyse doit considérer l'atteinte des objectifs et les engagements pris auparavant, afin de mesurer le degré de réussite et apprendre de ce qui a été fait dans le but d'orienter l'élaboration de la prochaine stratégie.
- Le portrait biophysique : c'est une description des attributs de la forêt et du territoire dans laquelle l'aménagement est planifié. Ces attributs sont dans les grandes lignes : la structure, la composition, la productivité, ainsi que l'organisation spatiale. Tous ces éléments peuvent être perturbés/ modifiés par les interventions d'aménagement. Deux portraits sont dressés : le premier décrit l'état actuel, le second décrit l'état naturel (en dehors des interventions humaines et des perturbations naturelles), la comparaison entre ces deux portraits permet d'identifier les enjeux écologiques pour le territoire (ex. : raréfaction des forêts mûres et surannées, modification de la composition végétale, simplification de la structure des peuplements).

Aussi, un portrait socio-économique du territoire concerné par l'aménagement est dressé.

L'analyse du contexte socio-économique permet d'identifier les besoins à l'égard de la protection et de la mise en valeur des ressources du territoire, soit : les usines de transformation du bois et autres industries, la disponibilité de la main-d'œuvre, les volumes de matière ligneuse et les types de produits recherchés selon les besoins actuels et anticipés, les produits forestiers non ligneux, les multiples usages (ex. : chasse, pêche, villégiature), les valeurs culturelles rattachées, les affectations

particulières du territoire (ex. : aires protégées, zones sensibles, sites d'intérêt, habitats fauniques), et l'accessibilité (BFEC, 2013).

Afin de compléter l'analyse du territoire, une synthèse des enjeux (sociaux, économiques et écologiques) et des besoins du territoire à aménager est faite. Celle-ci va être utilisée dans l'élaboration de la stratégie d'aménagement.

La stratégie se définit par l'ensemble des interventions planifiées dans l'espace et dans le temps, et ce dans le but de répondre aux enjeux de protection et de mise en valeur visés. Ces interventions sont dictées par l'ensemble des valeurs, objectifs, indicateurs et cibles d'aménagement. Les valeurs constituent « l'ensemble des préoccupations à l'égard de l'aménagement du territoire », celles-ci se caractérisent par des objectifs à réaliser, ces derniers vont être vérifiables grâce à des indicateurs mesurables. Pour ces indicateurs, des cibles ou des seuils sont fixés afin de permettre la mesure de l'atteinte des objectifs. Tous ces éléments font partie des points considérés dans l'analyse du territoire (BFEC, 2013).

Dans son manuel de détermination des possibilités forestières (2018), le Bureau du Forestier en chef illustre ce système par l'exemple suivant :

- Valeur : Utilisation multi-usage du territoire
- Objectif : Convenir avec les usagers des activités favorisant le développement et la protection des ressources non ligneuses et les réaliser.
- Indicateur : Taux de respect des mesures d'harmonisation convenues
- Cible : 100%

Lors de l'élaboration de la stratégie d'aménagement, un découpage de l'unité d'aménagement est effectué dans le but de mettre en évidence les différences en termes de caractéristiques entre les différentes parties du territoire. Chaque partie est appelée « strate », et pour chaque strate, une stratégie sylvicole adaptée va être appliquée. Les strates

« similaires » vont recevoir le même traitement sylvicole. Ici interviennent le calcul des possibilités forestières et la modélisation.

En effet en fonction des valeurs, objectifs et cibles, plusieurs scénarios sylvicoles sont mis au point pour chaque groupe de strates similaires, par la suite chaque scénario est modélisé afin de projeter les effets à long terme du scénario en question sur la strate, et aussi les effets à long terme de la stratégie d'aménagement sur l'unité d'aménagement, car l'ensemble des scénarios sylvicoles représente la stratégie globale d'aménagement (ce que nous appelons scénario d'aménagement). Ce calcul permet d'identifier la meilleure stratégie qui permet de réaliser les objectifs d'aménagement, tout en soulignant aussi les incertitudes les plus critiques à considérer pour l'aménagement durable de la forêt (BFEC, 2013).

Le calcul fait sortir un nombre important d'informations, dont le volume de bois récoltable, les superficies à aménager par type de traitement sylvicole ou encore l'évolution des différents attributs de la forêt comme la structure d'âge, la qualité de l'habitat faunique, la taille du bois... etc. Le calcul des possibilités forestières se résout par optimisation du volume de bois récolté, c'est-à-dire que le modèle va chercher pour chaque groupe de strates, quelle est la stratégie sylvicole qui va permettre de donner la quantité de bois maximale possible, tout en respectant les différentes contraintes et objectifs d'aménagement, ainsi que le budget disponible pour réaliser la stratégie.

1.3 PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE

De ce que l'on vient de voir, nous comprenons tout de suite que réaliser un AFD est une mission complexe. En effet, le choix d'un scénario qui doit à la fois être intéressant économiquement, socialement acceptable et responsable d'un point de vue environnemental, nécessite l'usage coordonné de plusieurs outils, méthodes, techniques et pratiques managériales, et la prise en compte des préférences des PP et de leurs intérêts. Choisir un scénario d'aménagement plutôt qu'un autre revient à sélectionner un projet plutôt qu'un autre. En effet, un scénario d'aménagement porte des caractéristiques similaires à celle d'un

projet : il a un délai (horizon de planification), des objectifs clairement définis et des contraintes à respecter.

Ceci nous pousse à nous poser quelques questions sur les bonnes pratiques managériales à suivre dans le domaine, comment procéder et quels outils utiliser afin de réaliser un AFD ? Quels sont les enjeux et les préoccupations des PP quant à l'aménagement forestier ? Quels sont les critères qui permettent de s'assurer que ces enjeux sont pris en compte, et de sélectionner le bon projet d'aménagement forestier ?

Pour répondre à cela, notre travail se donne pour objectifs de :

- Dégager la liste des enjeux des PP concernant l'AFD en général et plus spécifiquement au niveau de l'unité d'aménagement (UA) 027-51 (notre choix pour cette étude), avec toutes les informations statistiques afin de mesurer l'importance de chaque enjeu.
- Proposer une hiérarchie de critères d'évaluation d'un scénario d'AFD, basée sur les enjeux recueillis, et ce qui a été vu dans les revues de la littérature.
- Lister sous forme hiérarchique les critères et indicateurs utilisés dans le domaine, à travers le monde, pour évaluer les aménagements forestiers et la gestion forestière.

CHAPITRE 2

REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1 L'AIDE MULTICRITÈRE A LA DECISION

Face à la complexité du problème et aux obligations légales auxquelles l'aménagement forestier durable est soumis, des outils et des méthodes scientifiques sont utilisés, notamment les méthodes d'aide multicritère à la décision.

L'aide multicritère à la décision (AMCD) est un champ de connaissances à part entière (Urli, 2013). Elle s'appuie sur la recherche opérationnelle et d'autres disciplines comme la psychologie, la sociologie, l'économie, l'informatique et bien d'autres (Martel, 1999). C'est une démarche scientifique qui permet d'éclairer les décisions dans des contextes complexes, avec des acteurs multiples ayant des valeurs différentes et avec des enjeux possiblement conflictuels. Et dans un contexte où la décision ne peut être prise en se basant sur un seul critère, l'aide à la décision devient multicritère. En effet, dans les situations concrètes, les conséquences peuvent être suffisamment complexes pour qu'un seul critère ne puisse appréhender toute l'information au tour (Martel, 1999).

L'aide multicritère à la décision a été décrite comme un outil hautement pratique pour une planification forestière intégrée et holistique en fournissant un cadre formel pour la participation et la prise de décision (Mendoza & Prabhu, 2003; Munda, 2004). Elle permet la prise en compte de plusieurs critères de natures différentes (économiques, environnementaux ou sociaux par exemple), sans nécessairement les agréger dans une échelle commune (Bertrand, 2001). Cela fait que l'objectif de l'AMCD est de donner la solution de meilleur compromis en prenant en compte tous les critères, sans pour autant que

tous ces derniers soient optimisés, car leur réalité conflictuelle ne le permet pas, et donc il n'existe généralement pas de solution réalisant l'optimum sur tous les critères simultanément.

L'AMCD a pour objectif de fournir aux décideurs des outils lui permettant de progresser dans la résolution d'un problème de décision où plusieurs points de vue, souvent contradictoires, doivent être pris en compte (Vincke, 1989). Elle est vue par Roy et Bouyssou (1993) comme une activité au service de l'action :

c'est l'activité de celui qui, prenant appui sur des modèles clairement explicités, mais non nécessairement complètement formalisés, aide à obtenir des éléments de réponse aux questions que se pose un intervenant dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à recommander, ou simplement à favoriser, un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution du processus d'une part, les objectifs et systèmes de valeurs au service desquels cet intervenant se trouve placé d'autre part.

2.1.1 La formulation multicritère d'un problème de décision

En 1990, Vincke a introduit une terminologie définissant la formulation multicritère d'un problème comme un modèle « A, A/F, E », où « A » représente l'ensemble des actions (ou stratégies, variantes, options, actions ...) envisageables, « A/F » l'ensemble des critères ou attributs selon lesquels on va juger nos différentes actions « A », et « E » l'ensemble des évaluations des performances des actions selon chacun des critères « A/F ».

2.1.1.1 « A » l'ensemble des actions

Les actions sont les choix qui s'offrent aux décideurs, ces derniers doivent les évaluer pour déterminer la meilleure option qui répond au mieux aux besoins des parties prenantes. Les éléments de l'ensemble « A » peuvent être appelés actions, stratégies, options, projets, variantes ou encore programmes. Cela dépend du domaine d'application de l'AMCD.

L'ensemble « A » est défini a priori, mais il peut aussi être évolutif en fonction des cas. En effet, choisir un produit parmi un ensemble de produits offerts sur un marché, diffère de

choisir entre des stratégies de gestion budgétaire. Dans le premier cas, l'ensemble est défini a priori et est généralement non-évolutif, dans le second les différents choix peuvent évoluer dans la mesure où c'est nous même qui les construisons. Dans l'aménagement forestier durable, le fait que la prise de décision soit participative permet aux parties prenantes de prendre part à la définition des actions, et donc le caractère évolutif des stratégies peut être nécessaire au processus de prise de décision.

Une action domine une autre action lorsque celle-ci a de meilleurs résultats lors des évaluations par rapport à l'action dominée. Une action « a » donnée, appartenant à « A », est jugée efficace si et seulement si aucune autre stratégie appartenant à « A » ne la domine (Vincke, 1989).

Les actions peuvent être globales, ou fragmentaires. « Une stratégie est dite globale si, dans sa mise à exécution, elle est exclusive de toute autre introduite dans le modèle. Dans le cas contraire, elle est dite fragmentaire » (Roy, 1985).

2.1.1.2 « A/F » l'ensemble des critères

Un critère est une échelle permettant de représenter un point de vue important aux yeux d'un décideur (Roy & Bouyssou, 1993). Bouyssou (1990) dit aussi qu'un critère est « un outil permettant de comparer des stratégies ». On peut le présenter aussi comme étant un aspect de la réalité qu'une partie prenante considère comme important dans le choix de l'action à mener (Bertrand, 2001). Un critère est un vrai critère que s'il possède un pouvoir de discrimination absolu (Roy, 1985).

En 1989, le critère a été défini par Vincke comme étant une fonction définie sur « A », et qui prend ses valeurs dans un ensemble totalement ordonné, et qui représente les préférences d'une partie prenante à la décision.

Les critères qu'on doit retenir dans un processus d'AMCD doivent respecter certaines propriétés et conditions. Ainsi l'ensemble des critères doit former une famille cohérente. Ce qui veut dire que lorsqu'on compare deux actions a_1 et a_2 , si ces deux dernières ont des

résultats similaires dans leur évaluation par rapport à tous les critères sauf un seul, si a_1 obtient une meilleure évaluation que a_2 pour ce dernier critère, alors a_1 doit au moins être aussi bonne que a_2 . Une famille de critères doit être exhaustive, elle doit faire le tour du problème posé (Roy, 1985). L'exhaustivité ici veut dire que si les évaluations de deux actions a_1 et a_2 , sont égales pour tous les critères, le décideur ne doit pas avoir une préférence pour l'une ou l'autre, car dans le cas contraire, cela veut dire qu'il manquerait un critère. L'ensemble des critères choisi doit aussi respecter la propriété de non-redondance, c'est-à-dire que l'on ne doit pas considérer de critère superflu (Roy & Bouyssou, 1993), si un critère est éliminé alors l'une des propriétés n'est pas respectée (par exemple l'exhaustivité). D'autres propriétés doivent aussi être réalisées comme l'indépendance et la cohésion, et l'ensemble des critères doit être opérationnel, c'est-à-dire qu'il ne doit pas contenir un nombre trop important de critères, qu'il doit être lisible et qu'il doit exister une méthode pratique pour évaluer les actions selon ces critères (Bouyssou, 1990). Ces conditions ont pour but d'opérationnaliser une procédure d'agrégation.

2.1.1.3 « E » l'ensemble des évaluations des performances

Divers moyens sont utilisés pour évaluer les stratégies selon les différents critères et attributs. Ainsi on peut avoir recours à des modélisations analytiques, des instruments de mesure ou encore des jugements d'experts.

Dans un processus d'AMCD, on peut avoir recours au jugement d'expert :

Leur choix doit être fait de façon à ce que les évaluations ne puissent être contestées. Il est cependant important de faire la distinction entre les évaluations basées sur des faits et celles basées sur des jugements. Les experts peuvent porter des jugements sur les faits tels que les mesures ou les relations de cause à effet, mais ils ne devraient pas avoir à poser des jugements de valeur. Seules les parties intéressées devraient être habilitées à poser ces jugements lors du processus (Bertrand, 2001).

Les évaluations sont sujettes à de l'incertitude, des imprécisions voir des ambiguïtés, donc elles peuvent être entachées d'imperfections plus ou moins importantes (Roy, 1989). Plusieurs outils sont utilisés pour parer à ces imperfections, on peut en citer les seuils de dispersion, les seuils de discrimination, les modélisations floues ou encore les distributions de probabilité.

2.1.2 Les problématiques de décision

Il existe plusieurs types de problématique, et selon chacun de ces derniers on doit sélectionner la procédure d'agrégation multicritère à appliquer (Bana E Costa & Carlos, 1996). Roy (1985) a défini quatre types de problématique :

- La problématique du choix (α)
- La problématique du tri (β)
- La problématique du rangement (γ)
- La problématique de description (Δ)

Dans une problématique de choix, on est dans une procédure de sélection où l'on cherche à mettre en évidence un sous-ensemble d'actions qui contiendrait la meilleure option.

Pour ce qui est de la problématique de tri, elle consiste à affecter/segmenter les stratégies dans différentes catégories définies a priori. On va chercher par exemple à séparer les meilleures stratégies des moins bonnes.

La problématique de rangement consiste à classer/ranger les actions probables des plus satisfaisantes aux moins satisfaisantes, et ce en les regroupant en classes d'équivalence. À noter que les classes ici ne sont pas définies a priori comme pour les problématiques de tri.

Enfin, la problématique de description est une procédure de cognition dans laquelle on va chercher à faire la description des différentes options et leurs conséquences dans des termes limités. On cherche ici à aider les décideurs à comprendre les différentes stratégies.

2.1.3 Processus d'aide multicritère à la décision

La démarche de l'AMCD suit principalement le schéma suivant (Guitouni, Bélanger, & Martel, 2010) :

- _ la structuration de la situation (problème) de décision.
- _ l'articulation et la modélisation des préférences.
- _ l'agrégation de ces préférences.
- _ l'exploitation de cette agrégation.
- _ l'élaboration de la recommandation.

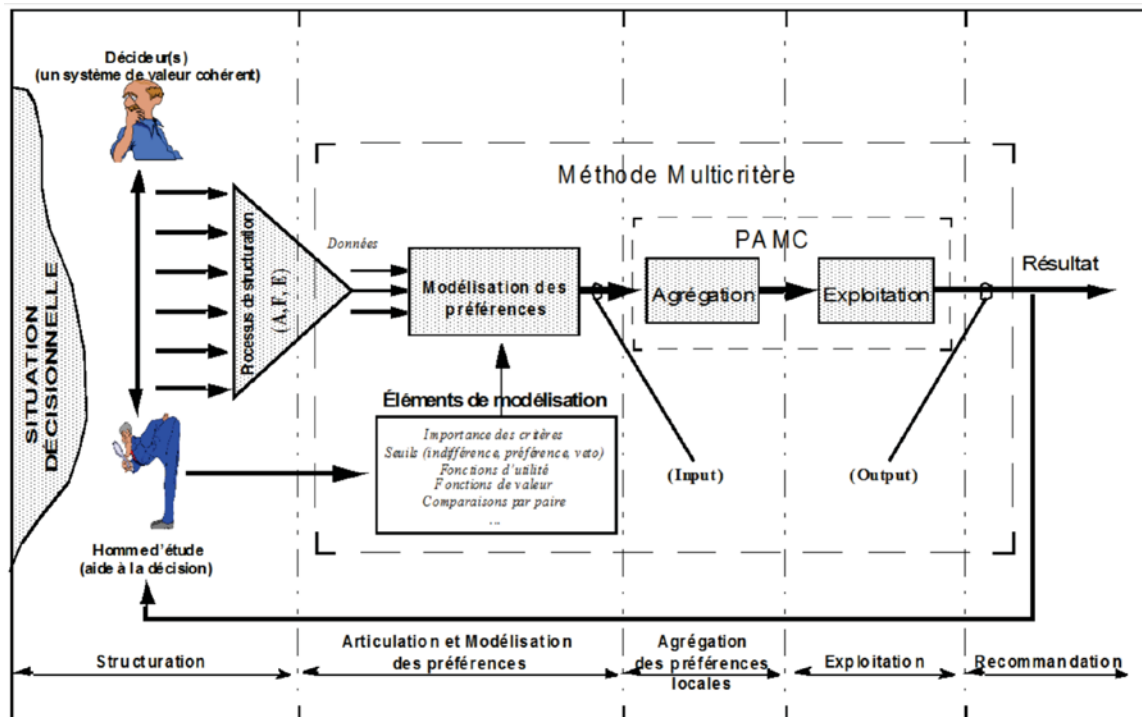


Figure 2 : Phase de structuration du processus d'aide multicritère à la décision

Source : un cadre de référence pour le choix d'une procédure d'agrégation multicritère, 1999. Guitouni *et al.*

2.1.3.1 La structuration du problème de décision

Dans cette étape, on va identifier les différents acteurs prenant part ou qui sont concernés par le problème. On va aussi et surtout identifier les différentes stratégies (ou actions) potentielles parmi lesquelles on devra choisir celle qu'on va adopter.

i. Génération des actions

Pour ce faire, des techniques de générations d'actions (ou génération d'idées) peuvent être appliquées afin de stimuler la créativité des parties prenantes à la prise de décision. Dans certain cas, des comités d'expert sont mandatés pour formuler quelques actions de départ sur lesquelles va reposer le travail de structuration du problème des parties prenantes, et ce en apportant des modifications, en supprimant ou en jumelant les actions de départ.

La démarche générale de l'AMCD se fait de manière récursive, et donc la structuration du problème et la génération des actions peuvent se faire tout au long de cette démarche. Plus on avance dans un projet donné, plus on est à un niveau d'information supérieur et plus on est susceptible d'optimiser les choix que l'on fait vu que la qualité de la recommandation que l'on va faire à la fin dépend de la qualité des stratégies qu'on a eu à comparer. Il vaut mieux rester souple, autant que possible, dans la formulation et la modification de celles-ci.

Cette étape importante du processus de décision n'a pas eu la part d'intérêt qu'elle mérite de la part de la communauté scientifique, dans la mesure où très peu de recherches ont été menées concernant le sujet (Vincke, 1989). Ceci nous pousse à nous en remettre à l'imagination des parties prenantes qui participent dans le processus. L'imagination pourrait donc être la seule source de création des actions (Keeney, 1992).

Cela dit, il existe des techniques de stimulation de la créativité et des moyens de conception des stratégies, comme ceux proposés par (Keeney, 1992).

Parmi les techniques de stimulation de la créativité auxquelles on peut avoir recours, on trouve le brainstorming. Le brainstorming peut être traduit par « remue-méninges ». Cette technique consiste en une réunion de groupe menée par un animateur, où chaque participant

va proposer une solution à un problème donné de manière brève. Au départ, toutes les actions proposées sont retenues, mais après la fin de la période de proposition, celles-ci sont discutées et on commence à éliminer les moins intéressantes et tout cela se fait dans le consensus.

Une autre technique utilisée c'est le Brainwriting. Celle-ci est semblable au Brainstorming mais à la différence de ce dernier, la communication est écrite et non-verbale. La communication écrite facilite le remue-méninges, car les participants n'auront plus à se « censurer » vu que la pression du groupe est moindre.

En 1944 William J.J. Gordon et George M. Prince ont proposé une technique appelée la Synectique. Cette technique a pour objectif d'amener les décideurs à envisager le problème d'une manière différente et à le considérer d'un angle différent :

Globalement, cette méthode consiste en la transposition consciente d'un problème d'un champ d'application de départ à un autre champ d'application qui lui est opposé. Ce qui permet alors de générer de nouvelles idées et de booster la créativité des participants. Des solutions inattendues et innovantes peuvent également en surgir et c'est là tout l'intérêt de la Synectique (Gordon, 1961).

La Synectique permet donc parfois de déboucher sur des solutions auxquelles on n'aurait pas pensé si on n'avait pas considéré le problème autrement.

Le « Cognitive Mapping » est aussi une technique utilisée pour stimuler la créativité. Là il s'agit de représenter sous la forme d'une carte, la façon dont un décideur définit le problème. « [...] la cartographie cognitive est un outil de négociation qui facilite la réflexion et la prise de décision [...]» (Eden, 1988).

Ensuite il y a la méthode Delphi, celle-ci vise à apporter l'éclairage des experts sur les zones d'incertitude d'un problème, et ce en rassemblant les avis de ces derniers sur la question, et en mettant en évidence les convergences et les consensus qu'il peut y avoir. On

arrive à collecter ces informations en soumettant les experts à des vagues successives de questionnement (ORSAS-Lorraine, 2009).

Enfin, la technique nommée « Interpretive Structural Modeling », qui consiste à représenter sous forme d'un réseau la complexité et les relations contextuelles entre les différents éléments du problème, et ce en utilisant certains éléments élémentaires de la théorie des graphes (Watson, 1978).

En 1992, Keeney a proposé des moyens pour concevoir des stratégies potentielles :

- L'utilisation des objectifs fondamentaux : cette technique consiste à démarrer des objectifs, puis de concevoir une stratégie pour chaque objectif, c'est-à-dire qui réalise un objectif, puis on va construire des stratégies qui vont répondre à deux objectifs simultanément, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on puisse dégager un ensemble de stratégies (ou d'actions) qui répondent toutes, plus ou moins, à tous les objectifs fondamentaux de notre projet.
- Utiliser le réseau d'objectifs instrumentaux : les objectifs instrumentaux sont les moyens utilisés pour atteindre les objectifs fondamentaux, ils constituent un réseau de causalité. Les actions sont conçues en réfléchissant à comment influencer ces objectifs instrumentaux, ou en étudiant les répercussions des objectifs instrumentaux sur les objectifs fondamentaux.
- Assouplir certaines contraintes : dans cette méthode on va supposer que l'une des contraintes, auxquelles le projet est soumis, n'est plus. Cela va nous donner une certaine liberté qui nous amènera à penser à de nouvelles stratégies. Dans certains cas, cette technique nous permet de voir que certaines contraintes sont considérées alors qu'elles ne sont pas affectées de manière significative, peu importe la stratégie appliquée.

- Étudier les bonnes stratégies : là on va étudier de manière approfondie les stratégies que l'on a déjà identifiées, dans le but de dégager les points communs que partagent les bonnes stratégies, et ainsi en extraire de nouvelles stratégies.
- Combiner des stratégies : dans certains cas on se rend compte que l'on peut fusionner deux stratégies ensemble. Alors ici la combinaison de deux stratégies nous donnera une troisième meilleure. On peut alors créer des combinés de stratégies où l'on reprend les parties les plus intéressantes de chaque stratégie.

ii. Choix et construction des critères

Le choix des critères est une étape cruciale dans le processus d'aide à la décision multicritère. En effet, les critères vont nous permettre d'évaluer les différentes actions/projets. De ce fait, le groupe de critères qu'on doit choisir doit couvrir, de manière suffisamment complète, tous les aspects pertinents des différentes actions quant à notre projet et ses objectifs. Pour ce faire, les critères sélectionnés doivent respecter les différentes conditions et propriétés énumérées plus haut (voir le point « A/F l'ensemble des critères » de la section « 2.1.1 La formulation multicritère d'un problème de décision »).

Il existe principalement deux méthodes de construction de critères :

- L'approche « analyse des conséquences » (Roy, 1985) : on l'appelle aussi l'approche « Bottom-Up », elle consiste à démarrer des conséquences des actions potentielles en les identifiant, puis les regrouper en axes de signification pour enfin définir les critères en fonction de ces axes.
- L'approche « analyse des objectifs » (Keeney, 1992): appelée aussi l'approche « Top-Down », elle consiste à démarrer de l'objectif global qu'on décompose en objectifs fondamentaux, puis en objectifs intermédiaires et enfin en critères.

Dans le processus d'aide à la décision multicritère participative, le choix des critères, la mesure de ces derniers et leur évaluation, doivent être admis par toutes les parties prenantes.

Un critère permet d'évaluer localement deux actions et de déterminer la meilleure des deux, sinon les annoncer comme indifférentes. Cela dit la frontière entre l'indifférence et la préférence stricte n'est pas toujours évidente, et cela dépend de plusieurs aspects, dont la nature du critère d'évaluation.

Ainsi, un critère dont l'évaluation donne un résultat qui indique une préférence ou une indifférence stricte, est dit : « vrai-critère ». Dans d'autres cas, on peut considérer que tant que la différence entre deux critères évalués par rapport à un critère donné ne dépasse pas un certain seuil, le décideur reste indifférent entre les deux actions évaluées. On qualifie ce type de critère de « quasi-critère », et le seuil décrit de « seuil d'indifférence ». Le dernier cas de figure consiste à avoir un seuil dit seuil de préférence. Ici la différence entre les deux actions est bien supérieure au seuil d'indifférence, mais reste en dessous du seuil de préférence, ce qui veut dire qu'on a une préférence faible (et non stricte). Pour que la préférence soit stricte, il faut qu'elle soit supérieure au seuil de préférence, et dans ce cas on parle de « pseudo-critère » (Roy & Bouyssou, 1993).

Un critère doit être opérationnel, c'est-à-dire qu'on doit être en mesure d'évaluer toutes les stratégies selon ce dernier. Il se doit aussi d'avoir une échelle de mesure associée, qui permet l'évaluation des actions, celle-ci doit préciser s'il est à maximiser ou à minimiser (Bertrand, 2001). Si le critère est qualitatif, une échelle peut être mise au point à la manière de l'échelle de Richter (1935).

En 1986, Schuster et Zuuring sont revenus sur la mauvaise utilisation des échelles dans leur publication « Quantifying the unquantifiable ». Ils ont observé que dans le but de donner de la crédibilité à certaines décisions, on cherche à quantifier des éléments non quantifiables voir difficilement quantifiables sur le terrain. Des données chiffrées permettent d'avoir plus de sécurité quant aux décisions prises basées sur ces derniers, car elles peuvent justifier les choix faits. Schuster et Zuuring (1986) déclarent aussi que la bonne utilisation d'une échelle en foresterie n'est qu'un prérequis, elle ne garantit pas la qualité de l'information.

2.1.3.2 L'articulation et la modélisation des préférences

L'étape de structuration du problème est suivie par la modélisation des préférences des décideurs. Celle-ci se caractérise par l'attribution de poids et de seuils et d'autres informations intercritères, selon les préférences des décideurs (Guitouni et al., 2010).

La modélisation des préférences peut se faire de différentes façons dépendamment de la méthode d'agrégation utilisée. Dans certaines méthodes, le poids attribué à chaque critère va être le produit du consensus des différents acteurs (Urli, 2013). Alors que dans d'autres méthodes, celle de Saaty (1989) par exemple, le poids du critère représente le vecteur propre de la matrice de comparaison par paires faites par les participants. Il existe différentes façons de procéder à la pondération, en voici quelques-unes (Chakhar, 2006) :

Hiérarchisation des critères (categorization). Cette technique demande au décideur de placer les critères dans des catégories telles que : "très important", "moyennement important", "peu important".

Classement des critères du plus important au moins important (ranking). Il s'agit de nouveau d'une méthode ordinale. La possibilité de distinguer plus finement de ce que permet un ordre total n'existe pas.

Notation (rating). C'est la technique la plus communément utilisée. Il est demandé au décideur de noter sur une échelle de 0 à 10 l'importance qu'il attribue à chaque critère.

Questions sur les rapports d'importance (ratio questioning). Des questions de type "quel est le rapport d'importance des critères g_i et g_j ?" sont posées au décideur. Au moins $n - 1$ questions doivent être posées. Une variante de cette technique est utilisée dans la méthode AHP de Saaty (1980).

Distribution des poids (Metfessel allocation). Le décideur dispose de 100 points qu'il doit distribuer aux critères selon leur importance. Une critique qu'on peut adresser à cette technique ainsi que la précédente réside dans le flou qui entoure, pour le décideur, le terme d'importance".

Taux de substitution (indifference trade-off). Des questions de type "combien de [...] seriez-vous prêt de céder pour obtenir [...] » sont posées au décideur.

La pondération des critères va permettre l'évaluation des différentes options, en fonction des préférences des décideurs, et ainsi les conséquences de chaque action seront modélisées et comparées sur la base des préférences des décideurs.

2.1.3.3 Évaluation des performances de chaque stratégie

Après avoir sélectionné un certain nombre de critères formant une famille cohérente de critères cohérente qui respecte les différentes conditions et propriétés déjà énumérées, on procède à l'évaluation de l'ensemble des actions selon chaque critère.

L'idée est de pouvoir dégager un tableau des performances comme tel :

Tableau 1 : Tableau des performances

Critères (g) Actions(a)	g ₁	g ₂	g ₃	..	g _j	..	g _n
	a ₁					...	
a ₂					...		
a ₃					...		
..							
A _i		g _j (a _i)		
..							
A _m							g _n (a _m)

Où : a_i est l'action (la stratégie) évaluée, g_j est le critère d'évaluation, et g_j(a_i) est le résultat de l'évaluation.

Chaque action est évaluée par rapport à chaque critère dans l'échelle de celui-ci. Des experts peuvent être mandatés pour ces évaluations. Les méthodes utilisées pour les évaluations doivent être incontestables. Selon Bertrand (2001), certaines évaluations seront des jugements d'expert sur des mesures ou des faits, mais ils ne peuvent porter des jugements de valeur. Ces derniers étant réservés aux parties prenantes.

Les jugements d'expert peuvent remplacer par moment des mesures directes, sous forme d'estimations entre autres, et ce dans les cas où celles-ci demanderaient trop de ressources financières et de temps.

2.1.3.4 Agrégation multicritère des performances et élaboration de la recommandation

Une fois qu'on a sélectionné les critères et fait les évaluations, il s'agit d'agrèger ces dernières pour savoir quelle serait la meilleure action. Ce travail se fait dans une logique de compromis, car il s'agit de trouver quelle action est meilleure que toutes les autres en prenant en compte toutes les évaluations faites par rapport à chaque critère, et rarement on va trouver une action qui soit supérieure aux autres en tout point.

« Une procédure d'agrégation multicritère est une règle, un procédé permettant d'établir, sur la base du tableau des performances et d'informations intercritères, un ou plusieurs systèmes relationnels de préférences sur l'ensemble A des actions » (Roy & Bouyssou, 1993).

On comprend alors que l'agrégation est le raisonnement de base qui nous permet d'élucider les préférences.

Il existe principalement deux approches pour faire l'agrégation des performances :

- L'approche du critère unique de synthèse, qui évacue l'incomparabilité.
- L'approche du surclassement de synthèse, qui accepte l'incomparabilité.

Dans l'approche du critère unique de synthèse, on cherche à agréger les données sur les évaluations et les données intercritères, en une fonction unique représentant les préférences globales du décideur et qu'on va chercher à optimiser. C'est-à-dire, que l'action qui optimise cette fonction sera le meilleur choix (décision) à faire. Cela consiste en quelque sorte à passer du multicritère au monocritère.

La fonction du critère unique de synthèse prend souvent la forme de la somme pondérée des évaluations de l'action. En effet, chaque critère aura un poids donné (les poids des critères font partie des informations intercritères), vu que les décideurs n'accordent pas la même importance à tous les critères individuellement (Roy, 1985).

Lorsqu'on choisit une méthode issue de l'approche du critère unique de synthèse, on suppose que l'on évacue toute situation d'incomparabilité, et que la fonction est une réponse synthétique, exhaustive et définitive à notre problème (Roy, 1985). Les principales méthodes d'agrégation multicritère appartenant à l'approche du critère unique de synthèse sont :

- SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique).
- MAUT ((Multiple Attribute Utility Theory).
- UTA (Multiple Attribute Utility Theory).
- TOPSIS (Technique for Order by Similarity to Ideal Solution).
- AHP (Analytic Hierarchy Process), celle-ci étant la plus utilisée en foresterie durant les dix dernières années (selon ce que nous avons pu voir dans notre revue de la littérature).

Contrairement à l'approche du critère unique de synthèse, l'approche de surclassement de synthèse accepte l'incomparabilité. Ce qui veut dire que dans certain cas, le résultat de l'application d'une méthode affiliée à l'approche de surclassement, peut-être l'incomparabilité des deux actions.

Cette approche consiste à faire la comparaison entre les actions prises par paires, dans le but de créer une relation binaire de surclassement (Martel & Rousseau, 1993). Dans cette approche on va chercher si l'on a suffisamment de raisons pour estimer qu'une action donnée, est au moins aussi bonne qu'une autre.

Dans cette approche, on se doit d'utiliser des seuils, comme les seuils d'indifférence ou de préférence que nous avons évoqués plus haut. En effet, il ne suffit pas qu'une action

soit plus performante qu'une autre pour qu'elle soit préférée à celle-là, il faut que la différence entre les deux dépasse un certain seuil. Cette approche est adaptée aux problèmes dont les critères sont hétérogènes.

Les principales méthodes d'agrégation multicritère classées dans l'approche de surclassement de synthèse sont ELECTRE et PROMETHEE.

iii. Élaboration de la recommandation

Sur le terrain, une fois que l'on a choisi la méthode d'agrégation adaptée à notre problème de décision et qu'on l'applique, on va exploiter le résultat que nous a donné celle-ci pour essayer d'arriver à un consensus avec toutes les parties prenantes au problème, en identifiant la stratégie qui est préférable pour la majorité sans être trop défavorable pour la minorité. À ce stade il peut y avoir des négociations pour arriver au consensus, sinon on recourt à l'arbitrage. Bien sûr la décision finale revient toujours au propriétaire du problème qui doit en assumer la responsabilité (Bertrand, 2001).

2.2 LA PARTICIPATION

Que ce soit pour les projets de transport, pour l'aménagement forestier, ou d'autres types de projets publics, la participation publique prend une place de plus en plus importante dans les processus de décision (Bherer, 2011), au point d'être considérée comme un facteur clé de succès dans le domaine des transports et de la décision publique (Cahen & Colombo, 1999).

Dans les projets environnementaux et de développement durable, la participation est une composante importante. Lorsque les autorités publiques cherchent à faire adhérer des parties prenantes à un projet donné, elle va proposer de faire participer ces derniers d'une manière ou d'une autre à son projet. Cela fait gagner en légitimité au projet. La participation peut prendre diverses formes, bien qu'elle se fasse toujours sous l'initiation des autorités publiques (Urli, 2013). En effet, il arrive que la participation soit d'abord la réponse à des revendications. Ces dernières sont souvent issues de l'écologie politique et portent sur le droit

à savoir (Paehlke & Torgerson, 1990). Sur la mise en place progressive de la participation dans le domaine des décisions publiques, et spécifiquement dans le domaine du transport, Beaucire (2000) écrit :

Dans la plupart des pays développés, l'acteur politique n'est plus en mesure d'imposer des choix qu'il estime légitimes sans le consentement de ceux qui seront impliqués dans les conséquences de ces choix. Il faut prendre désormais acte d'une forme de « démocratie participative » qui s'exprime à travers la concertation c'est-à-dire un moment où s'élabore le consentement collectif à travers la participation à l'élaboration du « projet » d'ailleurs source fréquente du conflit d'intérêts. Sous cet angle de vue, la concertation est peut-être en train de devenir l'un des processus par lequel se construit l'intelligence collective autour de projets qui impliquent la mobilité et la voiture. Et l'acteur politique a sûrement choisi la voie de l'intelligence collective en créant les conditions politiques du processus de concertation. De cette façon se trouve résolu le problème du choix entre l'expertise des experts et l'expertise de la société, entre la décision d'autorité et celle qui relève de l'intelligence collective...

D'une part, la participation (ou la concertation) se caractérise dans le cadre des processus de décision publique principalement par une série d'échanges, de recherche d'ajustements des positions, de propositions et de contre-propositions visant à faciliter et améliorer la formulation et la résolution de la ou les problématiques en jeu et/ou à adapter les décisions en préparation aux besoins et aux attentes des acteurs et à rendre ces décisions ainsi acceptables. D'autre part, la participation existe avec ou sans redistribution du pouvoir de décision (Schluth-Amorim, 2000).

Amorim (2000) met en évidence l'idée de l'échange qui vise un ajustement collectif accepté par toutes les parties prenantes, ce que Lebel (1980) décrit de la manière suivante :

[...] comme style de relations humaines impliquant des efforts pour comprendre les autres, échanger avec eux, tenir compte de leurs opinions et points de vue, faire

l'effort pour construire une solution commune en réponse à une situation/ problème engageant l'avenir groupal.

Ce que l'on cherche à faire dans un processus participatif est de mieux refléter les valeurs du public dans les décisions prises, en effet : « le mélange des valeurs des experts et de celles de la société devrait normalement être plus réaliste que les valeurs de la société auscultées de façon normative par les experts » (Wagle, 2000).

Dans les débats publics, le terme « consultation » ou « négociation » sont souvent utilisés indifféremment du terme « concertation » (ou participation), et ce bien que les trois termes renvoient à des concepts légèrement différents (Damart, David, & Roy, 2001). Cette différence réside dans le niveau d'implication des parties prenantes :

La consultation constitue un premier niveau où l'implication des parties prenantes est à son minimum. En effet, il s'agit d'une situation où un décideur unique prend connaissance des points de vue de différentes parties prenantes avant de prendre sa décision. [...] La négociation est un mode de décision par consensus, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une situation où plusieurs décideurs doivent s'entendre sur une solution. Dupont (1986) définit la négociation comme étant « un système de décision qui met face à face deux ou plusieurs acteurs qui, confrontés à la fois à des divergences et à des interdépendances, choisissent de rechercher volontairement une solution mutuellement acceptable. » [...] La décision participative correspond donc à une situation où l'on est en présence de plusieurs parties prenantes (décideurs, experts, groupes d'intérêts, grand public, etc.) dont l'implication dans le processus de décision est essentielle pour atteindre une certaine légitimité [...] (Basseras, 1999).

Basseras (1999) illustre cette différence entre les trois concepts par un continuum sur une échelle à un seul axe représentant le niveau d'implication des parties prenantes :



Figure 3 : Niveau d'implication des PP

Source : La concertation au sein du processus de décision en matière de ligne régulière de bus en région Ile-de-France, 1999. Basseras.

Il est à noter que la concertation est identifiée comme la décision participative (ou tout simplement « la participation ») par Rousseau et Martel (1996).

Pour comparer la négociation à la concertation, Chevallier (2000) utilise la comparaison de la négociation à un processus centrifuge et la concertation à un processus centripète. En effet, selon l'auteur, dans le processus de négociation, chacun « essaye de tirer un maximum d'avantages vers lui », alors que dans la concertation l'objectif est d'explicitier les points de vue, d'identifier leur synergie potentielle et de cerner les possibles solutions de compromis acceptables. On parle d'une « démarche positive où les participants n'ont pas pour objectif d'imposer leurs exigences en faisant céder les autres, mais tendent plutôt à échanger leurs points de vue pour prendre une décision acceptable par la majorité » (Tille, 2001).

La légitimité de la décision qui émane d'un processus de décision participatif découle de la légitimité de la procédure en elle-même, et celle-ci dépend de la procédure d'arbitrage des intérêts des parties prenantes. Si cette dernière est jugée légitime par les participants, la décision qui va résulter du processus de décision le sera aussi (Rousseau & Martel, 1996). « La légitimité de la décision participative se retrouve plutôt dans un consensus « implicite » de départ, les parties prenantes acceptant de se soumettre à la procédure prévue pour l'adoption d'une solution » (Rousseau & Martel, 1996). Dans la même source, les auteurs font le parallèle avec le système électoral démocratique, les votants ne sont pas tous d'accord avec le résultat des élections, mais ils se sont tous mis d'accord au préalable sur le système

qui a mené à ces résultats. La conception d'un procédé légitime aux yeux des participants fait donc partie des défis de la décision participative.

L'implication des parties prenantes dans le processus de décision se fait à divers niveaux pour les divers types de parties prenantes (Rousseau & Martel, 1996). En effet, comme évoqué plus haut, pour Keeney (1992) si des experts participent à la décision, on peut leur demander de porter un jugement sur les faits (relations de cause à effet par exemple), mais on ne peut leur demander de porter des jugements sur les valeurs au nom du public. Et de la même manière, on ne va pas impliquer le public dans des spéculations hautement techniques.

Dans un processus de décision participative, la décision globale est le produit de plusieurs jugements ou décisions locales où chacun des intervenants joue un rôle particulier (Rousseau & Martel, 1996), la difficulté réside après dans l'attribution des rôles comme le font remarquer Tanz et Howard (1991) : « ...public participation is essential. The difficulty is in deciding which segment of the public to involve in which decisions, and in what ways. ».

2.2.1 Formes et différentes approches de la participation

Comme évoqué précédemment, la participation peut se faire à différents niveaux d'un processus de décision, et peut avoir plusieurs niveaux d'implication des parties prenantes. Quand on ajoute à ces paramètres-là, l'intention de l'initiateur du processus participatif, on peut obtenir plusieurs formes de participations. Tille (2001) a repris la typologie d'André, Delisle, Revéret, et Sene (1999), afin de distinguer les formes suivantes de la participation, basées sur un niveau croissant d'engagement du public dans le processus :

- Image de marque : Il s'agit d'opérations qui ont pour but d'améliorer l'image de marque du projet routier auprès de la population sans pour autant réaliser une information de celui-ci

- Information : le public reçoit des informations, détenues par le décideur et le projeteur, sur un projet qui est défini et qui ne sera quasiment plus modifié. L'avis du public n'est pas pris en compte, car il n'y a pas d'écoute de celui-ci qui est prévue. Il s'agit là d'une participation passive du public.
- Collecte d'informations : Les participants sont invités à contribuer à l'acquisition des données, par le biais d'enquêtes par exemple. Le public n'influence pas le projet et les résultats ne font pas l'objet d'une diffusion
- Consultation : le public donne son avis, qui sera plus ou moins considéré, sur plusieurs variantes de projet déjà définies. Le public n'a qu'un pouvoir décisionnel indirect sur des aspects partiels du projet. En effet, il peut influencer le décideur qui l'écoute, mais qui décide seul de tenir compte ou non de ses propositions.
- Concertation : Le public participe conjointement avec l'Homme d'étude et le décideur à l'élaboration d'un projet qui n'est pas encore réalisé. Le public dispose ici d'un véritable pouvoir décisionnel qu'il exerce de plusieurs manières :
 - par décision partagée : le public s'exprime, vote et a autorité dans la décision
 - par autorité déléguée : il y a là un transfert des responsabilités du décideur vers le public
 - par autodétermination : le public prend le processus directement en main et le décideur s'engage à respecter le résultat obtenu.
- Dans le cas des projets d'infrastructures routières, la concertation avec un pouvoir décisionnel par décision partagée est le cas à privilégier. Le public participe ainsi au groupe d'étude, mais le décideur y exerce toujours un rôle important
- Automobilisation : le public prend lui-même l'initiative de s'impliquer dans un projet, en dehors des institutions ou de toute organisation de la participation publique établie par le décideur. Il s'agit en quelque sorte d'une participation spontanée réactive.

Tille (2001) avance que tout au long du cycle de vie d'un projet, la participation peut évoluer entre diverses formes. Par exemple, elle peut débiter par une phase de collecte d'informations au niveau de l'étude de planification puis se faire sous forme de consultation

au niveau de l'avant-projet pour finalement être pratiquée sous forme d'information lors de l'exécution du projet.

Au sens des sciences politiques, Arnstein (1969) a produit une typologie de la participation selon le niveau de participation du citoyen, celle-ci comporte huit niveaux :

Tableau 2 : Les niveaux de participation citoyenne

Contrôle citoyen : une communauté locale gère de manière autonome un équipement ou un quartier.	Pouvoir effectif des citoyens
Délégation de pouvoir : le pouvoir central délègue à la communauté locale le pouvoir de décider un programme et de le réaliser.	
Partenariat : la prise de décision se fait au travers d'une négociation entre les pouvoirs publics et les citoyens	
Conciliation : quelques habitants sont admis dans les organes de décision et peuvent avoir une influence sur la réalisation des projets.	Coopération symbolique
Consultation : des enquêtes ou des réunions publiques permettent aux habitants d'exprimer leur opinion sur les changements prévus.	
Information : les citoyens reçoivent une vraie information sur les projets en cours, mais ne peuvent donner leur avis.	
Thérapie : traitement annexe des problèmes rencontrés par les habitants, sans aborder les vrais enjeux.	Non-participation
Manipulation : information biaisée utilisée pour « éduquer » les citoyens en leur donnant l'illusion qu'ils sont impliqués dans le processus.	

Source : A Ladder of Citizen Participation, 1969. Arnstein.

Un processus de décision participative doit permettre l'expression légitime de tous les participants, sachant qu'il est difficile de combiner des préférences en une préférence collective sans tomber dans la dictature d'un point de vue sur les autres (théorème d'impossibilité d'Arrow (1951)). De ce fait, il n'existe pas un modèle de procédure universelle d'implication des parties prenantes dans la décision, qui conviendrait à toutes les situations (Rousseau & Martel, 1996). Selon Rousseau et Martel (1996), il existe autant de mode d'implication des différentes parties prenantes qu'il peut exister de projets qui nécessitent la formulation et la résolution de problèmes.

Les situations réelles de décision étant toutes uniques, chaque problème nécessite la mise en place d'approches décisionnelles qui lui soient appropriées. Toute approche participative devra donc nécessairement être adaptée spécifiquement (van den Hove, 2000b).

Dans son analyse des approches participatives pour la gouvernance dans le développement durable, Van Den Hove (2000a) donne les exemples d'approches participatives suivants :

- Les accords volontaires : Engagements pris par des entreprises ou des groupes d'entreprises, suite à des négociations avec les autorités publiques et éventuellement d'autres acteurs.
- Les ateliers multiacteurs : Ateliers qui rassemblent un petit groupe de parties prenantes, souvent avec des décideurs et/ou des experts dans le but de délibérer en profondeur sur une question précise de politique. Ils visent à obtenir l'input d'acteurs-clés et des éléments d'expertise scientifique. Ils permettent souvent de faire émerger des manières originales de poser le problème et des solutions potentielles.
- Les audiences publiques : Procédures réglementaires qui prévoient des lieux où les citoyens et les parties prenantes pourront questionner les autorités politico-administratives sur des questions concernant des réglementations en cours d'élaboration.

- Les conférences de consensus : Processus participatifs relativement larges, qui réunissent des profanes et des experts autour de questions de société assez fondamentales. Ces conférences débouchent le plus souvent sur des recommandations et un rapport écrit à l'attention des décideurs publics.
- Les dialogues de politique : Ateliers réunissant un groupe de parties prenantes (décideurs politiques et administratifs, industriels, financiers, ONGs, etc.) dans le but de créer ou de faciliter le dialogue entre ces acteurs autour d'un problème. L'emphase est mise sur l'identification de solutions par un dialogue informel, mais structuré entre des acteurs-clés, éventuellement en vue de formuler des options ou des recommandations qui soient les plus utiles possible pour les participants au processus politique.
- Les exercices de simulation de politiques : Ces ateliers réunissent des acteurs différents dans le but de tester les options institutionnelles et politiques en réponse à un problème donné. L'idée est d'évaluer les actions et réactions possibles de divers acteurs face à tel ou tel choix. La méthode consiste à imaginer le rôle et les marges de manœuvre de chaque type d'acteur pour atteindre un scénario donné à un certain horizon et d'identifier les conditions critiques pour la réalisation de ce scénario.
- Les 'focus groups' : De petits groupes de citoyens sont réunis autour d'un "facilitateur" pour débattre et s'exprimer sur un problème précis. Différentes méthodes peuvent être utilisées pour focaliser les discussions, en particulier des supports documentaires (écrits ou images), des jeux de rôles, des techniques de libre association, des scénarios (réels ou prospectifs), ou encore des programmes informatiques interactifs. Les 'focus groups' sont utilisés pour structurer l'interface entre sciences et citoyens, pour la résolution de conflits et pour la participation du public aux processus de décision.
- Les forums de réflexion : Ce sont des groupes de réflexion multiacteurs, par exemple organisés sous l'égide de "think tanks", souvent assez éloignés du processus politique immédiat. Ils se penchent sur de grandes questions de société. L'objectif est de permettre aux participants de prendre suffisamment de recul pour privilégier une vision transversale et de long terme.
- La gestion concertée : C'est une forme de gestion participative souvent organisée autour d'un objet environnemental local ou d'une zone spécifique (une rivière, un bassin versant, une forêt ...), pour lequel est recherché un partenariat entre différentes parties prenantes. Ceux-ci se retrouvent au sein d'un comité qui constitue l'organe décisionnel au moyen duquel les parties élaborent, négocient et adoptent un accord volontaire contenant des mesures spécifiques de gestion.

- Les groupes consultatifs : Ces forums rassemblent périodiquement des stakeholders de la société civile (ONGs, syndicats, associations de consommateurs, etc.), des représentants du secteur privé et des autorités publiques. Leur rôle est de fournir des recommandations de politiques sur différentes questions. Ces recommandations n'ont pas de force contraignante. Un effet secondaire recherché dans le processus est l'amélioration du dialogue entre les différents types d'acteurs.
- Les interfaces experts/décideurs : Ce sont des ateliers qui réunissent des experts et des décideurs permettant d'intégrer différentes formes d'expertise, parfois contradictoires. L'objectif est d'organiser pour les décideurs un accès direct, dynamique, et en temps réel à l'expertise disponible. Le processus permet par ailleurs aux experts de confronter leurs points de vue non seulement entre eux, mais aussi avec les aspects sociopolitiques pratiques du problème.
- Les interviews délibératives : Ce sont des interviews ouvertes et approfondies avec des citoyens, dans lesquelles un dialogue peut s'installer entre le questionneur et le questionné pour prendre une forme discursive.
- Les jurys de citoyens : Dans ces processus, un petit groupe représentant le public se réunit, souvent durant plusieurs sessions successives pour délibérer sur un problème donné. Des témoignages et des jugements d'experts peuvent être présentés au groupe. Ces débats doivent déboucher sur des recommandations écrites qui seront utilisées pour informer le processus politique. Cette procédure est souvent utilisée dans le but d'élargir le champ des considérations pertinentes pour la formulation et l'évaluation de politiques.
- La médiation : Il s'agit d'une technique qui rassemble des stakeholders en conflit sur une question donnée autour d'une tierce partie neutre qui fera office de médiateur dans la recherche d'une solution négociée du conflit.
- Les négociations internationales : Les négociations internationales d'environnement ont aujourd'hui acquis une dimension fortement participative de par les multiples formes d'intégration des acteurs non gouvernementaux qu'elles intègrent.
- La négociation réglementaire : C'est un processus de type discursif dans lequel une agence réglementaire (l'EPA6 américain par exemple) organise une concertation entre différents stakeholders qui négocient un projet de réglementation. La procédure est publique et le projet de réglementation est soumis à une consultation publique avant adoption formelle par l'agence.

- Les panels de citoyens : Ils rassemblent de petits groupes de citoyens qui, par des discussions animées par un "facilitateur" extérieur, vont produire des opinions "représentatives" des points de vues des divers acteurs, qui seront ensuite utilisées comme input pour le processus décisionnel. Ces panels sont souvent mis en place au niveau local, mais peuvent également servir dans le cas de problèmes plus transversaux.
- La prospective concertative : Ce sont des exercices de prospective qui quittent le cercle restreint de l'expertise pour intégrer les différents acteurs de la société, de manière continue et interactive. L'objectif est d'aborder des situations d'incertitude irréductible dans une démarche qui reste cependant prospective même si ce ne sont plus les avenir possibles que l'on tente de dégager, mais bien les avenir souhaitables.
- Les sélections de sites participatives : Approches participatives mises en place au niveau local dans le cadre de procédures de sélection de sites pour installations dangereuses. Elles articulent souvent des campagnes d'information, l'établissement d'un comité multiacteur local, des processus d'expertise classique, et des référendums. Le comité peut parfois voir son rôle prolongé au-delà de la décision, dans le cadre du contrôle de l'installation.

Ces différentes approches peuvent être perçues comme des moyens qu'on peut utiliser simultanément ou séquentiellement dans une démarche d'aide à la décision participative (Urli, 2013).

2.2.2 Typologie des contextes participatifs

Le choix de telle ou de telle approche dépend du contexte dans lequel la participation prend place. Damart (2004) a proposé une typologie des contextes de décision participative (ou d'application de l'aide multicritère à la décision participative). Cette typologie se base sur deux paramètres pour définir le contexte participatif : la redistribution du pouvoir entre les différents acteurs, et le partage de l'information, c'est-à-dire la disposition des différents participants à échanger et dévoiler les informations en leur possession pour mieux expliciter leur point de vue et permettre l'avancement de la concertation.

Tableau 3 : Typologie des contextes participatifs

		Redistribution du pouvoir	
		Forte	Faible
Partage de l'information	Transparence	Contextes participatifs purs	Contextes participatifs contrôlés
	Partage faible	Contextes participatifs concurrentiels	Contextes faiblement participatifs

Source : Nature et forme des outils d'aide à la décision dans le cadre des décisions publiques participatives, 2004. Damart.

Des travaux ont été menés afin de permettre la catégorisation des différentes approches participatives, parmi ceux-là on trouve la répartition de Fung (2006) qui se fait selon les aspects pratiques des approches. Cette catégorisation se base sur 6 modalités, et selon les paramètres de celles-ci, l'approche se définit. Les différentes modalités des approches participatives (Fung, 2006):

- Qui participe ?
 - Citoyens volontaires
 - Recrutement ciblé
 - Tirage au sort
 - Parties prenantes citoyennes
 - Parties prenantes professionnelles
- L'enjeu de la participation pour les participants ?
 - Les participants ont un intérêt direct
 - Les participants ont un intérêt indirect
- Comment les participants participent-ils ?

- Spectateur
- Expression spontanée de ses préférences
- Justification de ses préférences
- Agrégation des préférences individuelles et négociation
- Délibération et discussion raisonnée
- La portée de la participation ?
 - Un sujet spécialisé
 - Un sujet large
- Quelle est la fréquence de la participation ?
 - Régulière
 - Processus limité dans le temps
 - Garanties législatives pour permettre la répétition
- Quel est le degré d'influence des participants ?
 - Bénéfices personnels seulement
 - Influence de type informationnel
 - Recommandation et consultation
 - Co-production
 - Décision

Van Den Hove (2000a) propose six critères qui permettent d'analyser les approches participatives du point de vue des modes de participation sur lesquels elles sont construites. Ces critères peuvent être utilisés comme guides dans le choix et l'ajustement de l'outil participatif à son contexte et lors de l'évaluation des processus (Van Den Hove, 2000a). Les six critères sont :

- La nature de la circulation de l'information : l'information peut circuler ou, dans un seul sens, c'est-à-dire des décideurs vers les participants ou des participants vers les décideurs, ou dans les deux sens, c'est-à-dire l'existence d'un véritable dialogue.
- Le type de représentativité des participants : les participants dans les processus de participation représentent une ou plusieurs entités. En effet, ils peuvent représenter leur propre personne seulement dans les participations individuelles à titre de citoyens (dans un focus group par exemple). Ils peuvent intervenir comme experts ou représenter des groupes d'intérêts (des associations environnementales par exemple).
- Le degré d'interaction entre des intérêts potentiellement opposés : ce dernier peut être nul, comme dans le cas des procédures d'audience publique, il peut être faible à modéré, ou très élevé comme dans le cas des médiations. Pour qu'il ait une interaction forte entre des intérêts opposés, il faut que le processus permette une circulation de l'information bidirectionnelle et une interaction de nature discursive. Une interaction forte entre les intérêts opposés, peut conduire au contrôle de l'interaction par les acteurs les plus forts, et au comportement stratégique des participants. Par contre, une interaction faible peut induire à des résultats peu intéressants, c'est-à-dire sans création de solutions nouvelles ou originales.
- Le degré de formalité : celui-ci peut être variable, les processus formels sont souvent initiés par les autorités, alors que ceux initiés par les acteurs eux-mêmes sont plutôt informels. Les processus formels sont encadrés et contrôlés par le pouvoir en place, contrairement aux processus informels, ce qui influe sur l'engagement des participants.

- Le degré de contrainte procédurale : celui-ci peut se définir sur une échelle dont les deux extrémités sont : le cas où la procédure est définie par les participants de manière endogène, et le cas où la procédure est imposée de façon exogène.
- Le degré de pouvoir d'influence et de décision : celui-ci peut être fort comme dans le cas menant à l'établissement d'une forme de contrat, et il peut être quasiment nul, comme dans les procédures relevant du droit à l'information par exemple. Entre ces deux extrêmes, existent différents degrés de pouvoir d'influence, qui découlent des approches utilisées, du contexte puis aussi de la responsabilité des décideurs et de leur implication ou pas dans le processus.

2.2.3 Les parties prenantes

Dans tout processus participatif, les parties prenantes (PP) sont au centre de la démarche, dans la mesure où le processus décisionnel est fait pour les impliquer dans la prise de décision, décision qui produira des résultats par lesquels ils sont concernés d'une manière ou d'une autre.

Dans le contexte d'un projet, les parties prenantes peuvent être définies comme « les personnes, groupes ou organismes intéressés qui peuvent affecter, être affectés ou se sentir affecté par un quelconque aspect du projet » (ISO, 2012).

Avant même l'émergence du terme de « parties prenantes », des travaux menés ont abouti sur le résultat suivant : l'entreprise doit maintenir un certain équilibre entre les intérêts concurrents des différents participants, et ce dans le but de garder et maintenir leur coopération nécessaire (Barnard, 1938; Dodd, 1932). Par la suite, plusieurs grandes entreprises américaines ont commencé à travailler sur l'identification des principales parties prenantes à leurs activités et fonctionnement.

D'autres travaux ont été menés par la suite, et ont contribué à approfondir la compréhension du rôle de l'entreprise dans une société, et le rôle de ses dirigeants, comme ils ont permis l'émergence de la notion de parties prenantes. En effet, selon Freeman (1984)

la notion de « Stakeholders » (parties prenantes) a été employée pour la première fois lors d'une communication au sein du SRI (Stanford Research Institute) en 1963. Elle a été créée en détournant le terme « Stockholders » qui désigne les actionnaires, dans l'objectif de mettre en avant que d'autres parties, autres que les actionnaires, peuvent avoir un intérêt (« stake ») dans l'entreprise. Au départ, la notion de PP comme définie par le SRI, désignait les parties indispensables à la survie de l'entreprise, et depuis le concept a connu plusieurs définitions, dont la plus utilisée, celle de Freeman (1984) : « Une partie prenante est un individu ou groupe d'individus qui peut affecter ou être affecté par la réalisation des objectifs organisationnels ». On retrouve cette définition dans l'ouvrage « Strategic Management : A Stakeholder Approach » (1984) de Freeman, ce dernier a permis au concept de PP de s'imposer.

Avant que le concept de PP ne soit, l'approche traditionnelle consistait à s'en tenir aux PP contractuelles seulement (clients, actionnaires, employés...), avec l'émergence du concept de PP, on a élargi le périmètre à des PP n'ayant pas de relations formelles (ou contractuelles) avec l'entreprise (Carroll, 1989).

Ceci s'explique par le fait que la notion même de PP est née d'une nouvelle exigence éthique de la société civile. Celle-ci cherche à responsabiliser les entreprises quant aux conséquences sociales et environnementales de leurs activités.

Comme vu auparavant, les différentes étapes d'une décision multicritère participative, ont toutes un impact sur le résultat final. Conséquemment, l'implication et la prise en compte des parties prenantes dès les premières étapes peuvent s'avérer pertinentes. C'est le cas notamment des entités qui peuvent avoir une influence sur le processus de formulation et de résolution du problème. Celles-ci seront considérées comme une partie prenante, même si elles ne peuvent être affectées par les résultats.

Il est nécessaire d'impliquer les acteurs représentatifs dans le processus d'élaboration du projet, ces derniers sont légitimés par les intérêts ou le groupe qu'ils représentent. Ceci permet de s'assurer de la validation des résultats par les PP. Cette implication doit se faire au

début et non à la fin du projet, autrement les participants auront la sensation d'avoir été utilisés comme des acteurs alibis (Tille, 2001), et le fait de s'assurer de la présence des acteurs dès l'élaboration du projet, participe de la légitimation des résultats, car cette légitimation passe aussi par l'acceptation du processus qui a mené aux résultats du projet (Damart et al., 2001). Ceci bien sûr dépend du type de projet et des moyens déployés.

Une partie est considérée comme impliquée, si celle-ci ne participe pas au processus, mais peut avoir de l'influence sur lui à travers le contrôle d'un élément de l'environnement décisionnel (Rousseau & Martel, 1996).

Quand on parle de parties prenantes, on doit aussi impliquer celles qui vont être impactées par les décisions prises, sans avoir aucun levier pour influencer directement ou immédiatement celles-ci. C'est le cas des générations futures, elles seront directement affectées par les décisions du présent, mais même si elles n'existent pas encore dans le présent, ceci ne veut pas dire que leurs intérêts ne doivent pas être pris en compte (Martel & Rousseau, 1993). Ceci rejoint parfaitement la logique du développement durable, qui se veut gardien des intérêts des générations futures.

2.2.3.1 Analyse et identification des parties prenantes

Dans chaque projet, l'identification des parties prenantes est une étape cruciale qui doit se faire au début de celui-ci. Selon l'importance du projet et ses répercussions, l'identification des PP doit se faire avec parcimonie, car omettre de considérer l'existence d'une PP peut être très nuisible voir fatal au projet. Cette tâche peut s'avérer particulièrement difficile dans la mesure où certaines PP influentes préfèrent, parfois, rester dans l'ombre afin de mieux exercer leur influence (Tille, 2001).

Freeman (1984) a proposé un cadre de réflexion opératoire permettant d'analyser les PP sur trois niveaux : le « rationnel », le « processus » et le « transactionnel ». Au niveau « rationnel », on analyse d'une manière exhaustive quelles sont les PP et on appréhende pour chacune d'elles, leurs intérêts « multidimensionnels ». Au niveau « processus » on identifie de quelle manière le projet va répondre aux intérêts des parties prenantes et enfin, au niveau

« transactionnel », on va examiner les interactions avec et entre les PP elles-mêmes. Cette analyse globale, faite sur trois niveaux, permet de mesurer la capacité d'une entité à avoir une approche dite par les PP, comme elle permet de mesurer le niveau de collaboration entre les parties prenantes.

Dans les projets ayant un impact significatif sur le public, l'identification des PP requiert la bonne connaissance des acteurs des différentes communautés, c'est-à-dire les citoyens, les élus, les associations (environnementales et autres), les entreprises concernées, etc.

Plusieurs techniques ont été développées dans le but d'identifier les PP clés dans un milieu donné, comme la technique dite boule de neige de King et al. (1998), ou encore la technique dite « Stakeholders analysis » de Varvasovszky et Brugha (2000); cette dernière est qualifiée d'intéressante par J.F. Daoust, car « c'est une approche qualitative simple et efficace qui permet d'identifier les intérêts, les priorités et le niveau d'influence de chaque groupe d'acteurs d'un système social. » (Daoust, 2009).

On va détailler ici l'un des modèles d'analyse des parties prenantes, celui proposé par la Food and Agriculture Organization (FAO). C'est le modèle repris par Daoust (2009) dans son travail sur la faisabilité sociale des projets éoliens, vu que ce dernier se rapproche de notre travail ici. Le modèle de la FAO (2004) se compose de plusieurs étapes allant de l'identification des PP aux stratégies d'implication de ces derniers :

I. L'identification des parties prenantes intéressées

Cette première étape consiste à lister de manière exhaustive les personnes, groupes et organismes ayant possiblement de l'influence sur la décision ou pouvant être affectés par cette dernière. Martel et Rousseau (1993) préconisent que ce processus devrait débiter par un exercice de remue-méninges, où l'on va poser des questions sur quels sont les partisans puis les opposants au projet et sur la nature des relations qui existent entre eux. Selon le type d'affectation direct ou indirect, les PP peuvent être catégorisées (FAO, 2004).

II. L'identification des intérêts des PP :

Ici, une analyse des intérêts des PP va être entreprise, celle-ci va permettre de voir la problématique sous des angles différents, comme elle va permettre de mettre en évidence l'interdépendance entre les intérêts des PP, ce qui participe grandement à une meilleure compréhension des enjeux du projet. Plusieurs techniques de collecte d'information peuvent être utilisées dans cette étape, comme les entrevues individuelles, les sondages ou encore les rencontres de groupe. Le choix dépendra de la nature du projet et des moyens mobilisés. Certains intérêts peuvent se montrer difficiles à identifier, c'est le cas quand ces derniers sont cachés par exemple (FAO, 2004).

III. L'identification du niveau d'influence et d'importance des PP :

L'influence se traduit en termes de pouvoir qu'une PP peut avoir sur les décisions dans un projet. Cette influence peut être évaluée en fonction de différents éléments caractérisant la PP, comme sa relation avec les autres PP, son statut, sa position dans le processus décisionnel, son contrôle (ou absence de contrôle) des ressources, son importance pour la réussite du projet, etc. Les notions d'influence et d'importance permettent de classer les PP et de savoir quelle est la bonne stratégie d'implication à appliquer à ces dernières (FAO, 2004).

IV. L'élaboration d'une ébauche de la stratégie de participation :

La stratégie de participation à adopter pour chaque PP va varier selon les résultats obtenus des étapes précédentes, c'est-à-dire selon son niveau d'intérêt, son niveau d'influence et son niveau d'importance pour la réussite du projet (FAO, 2004).

La FAO propose des stratégies à mettre en place selon les différents profils influence/importance des PP identifiées, la figure suivante illustre celles-ci :

		INFLUENCE	
		Élevée	Faible
I M P O R T A N C E	Élevée	A impliquer étroitement tout au cours du cycle du projet	Faire les efforts nécessaires pour satisfaire leurs besoins et obtenir leur participation
	Faible	À Maintenir informés et reconnaître leurs points de vue	Suivre une stratégie d'échange d'information visant le grand public

Figure 4 : Stratégie de participation selon l'influence et l'importance d'une PP

Source : La faisabilité sociale des projets éoliens, 2009. Daoust.

V. Le choix du type de communication avec les différentes PP au fil du projet :

À chaque PP on va donner un niveau d'implication différent, selon son importance et son influence sur le projet, car on ne peut pas impliquer toutes les PP au même niveau. Qui dit différencier l'implication dit différencier les stratégies de communication. Ainsi de manière générale on peut suivre une stratégie ou une autre selon la PP et son statut (FAO, 2004):

- **La fourniture d'information** : l'information va dans un seul sens, dans le but de maintenir les PP informées.

- **La concertation** : l'information est explicite et circule dans les deux sens afin de prendre en compte les points de vue des différentes PP.
- **La collaboration** : les PP ont un contrôle plus évident sur le processus décisionnel.
- **Le pouvoir** : le contrôle préliminaire des décisions est à la charge des PP.

2.2.3.2 Typologie des PP

En se basant sur la littérature (Cazal, 2011; Darnall, Henriques, & Sadorsky, 2008; Doonan, Lanoie, & Laplante, 2005; Evan & Freeman, 1988; Henriques & Sadorsky, 1999), Berthelot, Coissard, et Kachour (2012) ont regroupé les parties prenantes d'une organisation dans des groupes principaux :

- Les parties prenantes « managériales » ou « centrales » comprennent les dirigeants, le comité d'entreprise, le comité d'administration...
- Les parties prenantes « noyau dur » ou « de premier rang » réunissent les actionnaires/investisseurs/propriétaires, les salariés, les clients, les fournisseurs/sous-traitants/distributeurs/partenaires...
- Les pouvoirs publics nationaux avec le gouvernement, les autorités réglementaires...
- Les pouvoirs publics locaux rassemblent les municipalités, les communautés locales et territoriales...
- Les instituts financiers permettent de prendre en compte les banques, les assurances, les créanciers...
- Les porteurs d'image représentent les médias, les analystes financiers, les agences de notations...
- Les organisations sociétales sont les associations (défense des consommateurs, défense de l'environnement ...), les Organisations Non

Gouvernementales, les groupes de pression, les syndicats, les riverains, les activistes, les représentants des parties prenantes...

- Les concurrents directs et indirects
- Les instituts internationaux établissant des réglementations financières, sociétales, environnementales...
- Le grand public (au sens large) intègre les consommateurs/ prescripteurs/ utilisateurs/usagers, les générations futures, les générations passées (comme les fondateurs des organisations), les universitaires...

Dans leur travail, Berthelot et al. (2012) précisent que cette liste de groupes n'est pas et ne peut pas prétendre être exhaustive, ce qui est le cas de toute classification/typologie des PP.

Comme on l'a déjà vu, l'importance et l'implication de chaque PP est différente dans un processus décisionnel, et ceci est déterminé par les caractéristiques (propres à chaque PP) que nous avons déjà évoquées. Lorsque ce travail de « priorisation » est effectué, une sorte de hiérarchisation des PP s'opère. Pour cela plusieurs travaux ont été menés, mais la méthode qui reste la plus mobilisée est celle de Mitchell, Agle, et Wood (1997). Les auteurs proposent dans cette méthode de hiérarchiser les PP suivant trois critères : le pouvoir, la légitimité et l'urgence. Le pouvoir concerne la capacité (exprimée ou potentielle) d'une partie à imposer sa volonté aux autres. La légitimité, c'est-à-dire l'évaluation du caractère justifié et du bon sens de l'action menée par une partie, par les autres PP, et ce en fonction des valeurs, normes et croyances du milieu. Enfin, on retrouve l'urgence, qui désigne à quel point une partie a besoin d'une attention immédiate, et cela se base sur l'importance de la requête, le temps qu'il faut lui allouer pour y répondre et de la relation entre l'entreprise et la PP.

Parmi les autres méthodes qu'il est intéressant de mentionner, il y a la taxonomie proposée par Banville, Landry, Martel, et Boulaire (1998). Celle-ci propose d'analyser les parties prenantes en fonction de leur lien avec le problème et de leur type de participation :

Tableau 4 : Taxonomie des parties prenantes

Lien avec le problème	Niveau de participation	
	Participent directement	Participent indirectement
Influencent le problème	Fiduciaires	Invisibles
Affectées par le problème	Concernées et actives	Concernées, mais passives
Affectées et influencent le problème	Traditionnelles	Derrière les rideaux

Source : A stakeholder approach to MCDA, 1998. Banville *et al.*

Les PP dites « fiduciaires » sont celles qui participent au processus de formulation et de résolution du problème sans être personnellement affectées, leur participation est directe. Si par contre leur participation est indirecte, elles sont dites PP « invisibles ». Dans le cas contraire, où les PP sont affectées par le problème, mais n'ont aucun contrôle direct sur la décision, elles sont dites « concernées actives » si leur participation est directe, ou « concernées, mais passives » si leur participation est indirecte.

Les PP « traditionnelles » sont celles qui sont affectées par le problème et qui ont un contrôle direct sur le processus décisionnel. Leur participation est directe, dans le cas contraire, elles sont qualifiées de « derrière les rideaux ».

2.2.4 Les avantages de la participation

Comme tout mode de décision, la prise de décision participative a ses avantages et ses inconvénients. Une procédure de prise de décision participative bien menée favorise l'appropriation du projet par le public ce qui facilite son acceptation, elle permet aussi l'identification des besoins des parties prenantes, l'émergence d'idées nouvelles et l'évitement de potentiels conflits (Tille, 2001). Dans son travail sur le choix de variantes d'infrastructures routières, Tille (2001) avance les avantages suivants de la participation publique dans un projet routier :

- le débat entre les différents acteurs peut s'instaurer dans un climat de confiance et non de défiance ;
- l'échange des arguments et des différents points de vue permet de traiter l'ensemble des points litigieux du projet, sans devoir attendre la mise à l'enquête pour assister à une remise en question de certains principes ;
- les conflits sont désamorçés et l'on passe à un processus interactif et à un climat de confiance entre le décideur et le projeteur d'une part et le public d'autre part ;
- les acteurs s'approprient le projet et en deviennent les meilleurs défenseurs ;
- les projets sont améliorés par l'apport de multiples points de vue : une intelligence collective est toujours supérieure à la meilleure intelligence individuelle ;
- tous les acteurs peuvent exprimer leur point de vue ;
- on peut assister à l'émergence de nouvelles propositions novatrices qui étaient insoupçonnées et qui auraient pu être négligées. On considère des propositions alternatives qui peuvent mieux être refusées, ou acceptées, par après car elles sont étudiées de manière plus fouillée ;
- l'information est recueillie auprès de plus de sources ;
- les groupes d'influences doivent clairement exprimer leurs objectifs et ne doivent plus se contenter d'oppositions stériles ;
- on assiste à un enrichissement du processus démocratique ;
- les éventuels conflits sont identifiés plus rapidement ;
- l'argumentation servant à la prise de décision politique est plus solide et mieux fondée ;
- on peut informer les opposants des raisons pour lesquelles on ne retient pas leur point de vue ;
- les principes du développement durable sont appliqués : transparence de l'étude, prise en compte des intérêts contradictoires, intégration de la population dans les processus affectant son cadre de vie, etc.

2.2.5 Les limites de la participation

Les limites de la participation se posent en termes de légitimité et d'efficacité (Mormont, Mougenot, & Dasnoy, 2006). D'un côté une procédure exacte et parfaite n'existe pas et ne peut exister, car on n'est jamais sûr que toutes les parties prenantes ont été considérées. En effet, au moment de la concertation, où le cadrage du problème va désigner les participants au processus de prise de décision, on n'est jamais sûr à 100% d'avoir pris en compte toutes les PP. Par ailleurs, dans le futur il y aura d'autres intérêts qui pourraient se manifester, et des parties qui se sentiraient lésées par les décisions prises dans le passé, et c'est là la question de l'efficacité. L'efficacité a beaucoup à voir avec le long terme, alors que le participatif privilégie l'immédiat (Hajer & Kesselring, 1999).

La question qui peut se poser aussi sur la légitimité, c'est le risque d'un biais social par rapport à des groupes plus aptes à se prononcer sur le sujet du problème dont il est question (Mormont et al., 2006).

Les limites de la participation peuvent aussi résider dans les approches utilisées, non pas à cause de ces approches en soi, mais du contexte non adapté à celles-ci (Van Den Hove, 2000a).

Tille (2001) évoque plusieurs points comme étant les limites de la concertation, parmi eux :

- L'engagement des acteurs : la volonté de participation des acteurs peut être nulle malgré les moyens de communication importants déployés pour amener le public à participer. De plus, il arrive que les gens qui se manifestent aient un avis très tranché sur la question, c'est-à-dire ils sont complètement pour ou complètement contre, et les gens qui sont hésitants ne se manifestent pas, alors qu'ils représentent la majorité dans la plupart des cas, et cela est problématique, car si l'on veut obtenir l'adhésion de la population, ça serait ces gens-là qu'il faut aller chercher et convaincre. Cette situation peut amener à un autre point

considéré comme une autre limite de la participation par Tille (2001), c'est ce qu'il appelle « l'enrichissement démocratique contradictoire », c'est-à-dire la situation où peu de gens participent, et parmi ces participants une majorité qui sont plus préoccupés par leur bien être que celui de la majorité.

- Le coût du processus participatif et la disponibilité qu'il exige : La participation nécessite plus de travail de la part de l'équipe de gestion de projet, ce qui veut dire plus de disponibilité, car il y aura tout l'effort de vulgarisation qu'il faudra produire, et aussi l'effort d'organisation des sessions de travail avec les participants (entrevues, focus group... etc.), ce qui se traduit par plus de moyens à mettre en œuvre.
- Procédures et lois rigides : un cadre législatif trop rigide ne fait pas bon ménage avec la souplesse et l'évolutivité que nécessite une démarche participative.
- Les enjeux risquent de déborder du cadre du projet : la participation peut être vue comme un travail de déconstruction du cadre préexistant du projet et d'exploration d'un recadrage possible (Mormont et al., 2006). Bien que dans certains cas cela peut amener des solutions nouvelles, dans d'autres cas cela risque de complètement dépasser la portée et les moyens du projet.
- Les tensions peuvent être accentuées : selon la période, les projets peuvent être sujet à des récupérations politiques. Les critiques peuvent se transformer en attaques contre le projet... etc.

Il est à noter aussi que, comme tout processus décisionnel, un processus participatif peut-être sujet à des détournements au profit d'intérêts particuliers (Van Den Hove, 2000a).

Enfin, même si on arrive à dépasser ou contourner plus ou moins la majorité de ces limites ici exposées, un processus participatif ne garantit pas que la décision qui en émane soit la meilleure, on verra même que dans certain cas, l'adoption d'une approche participative va mener vers un blocage du processus décisionnel (Van Den Hove, 2000a). C'est pour cela

que l'utilisation des processus participatifs doit se faire avec beaucoup de discernement ; « La participation du public dans les décisions publiques est donc un élément nécessaire, mais pas suffisant... » (Urli, 2013). Tille (2001) a avancé que les bénéfices de la participation du public dépassent largement les inconvénients inhérents à celle-ci. Nous pensons que cela est vrai à partir du moment où le processus de participation est jugé comme un succès.

2.3 L'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION PARTICIPATIVE

2.3.1 Qu'est-ce que l'aide multicritère à la décision participative (AMCDP)

L'AMCDP peut être définie comme l'utilisation des méthodes d'aide multicritère à la décision dans un processus de décision participative. Le besoin grandissant pour les méthodes AMCDP n'a fait que croître durant les dernières années, du fait de l'évolution de la prise de décision dans les projets publics. En effet, comme on l'a mentionné plus haut, la tendance en matière de décision publique tend vers la participation. Et vu la multiplicité des parties prenantes, concernées par les projets publics, et leurs différentes valeurs, opinions variées et intérêts divergents, il est impératif d'avoir recours à des méthodes permettant de gérer toutes ces différences et d'utiliser des modèles validés scientifiquement. Du point de vue de la légitimité, la participation aide à prendre des décisions plus éclairées et mieux comprises et acceptées par tout le monde.

L'AMCDP sert donc à la résolution de problèmes de décision où des points de vue, le plus souvent contradictoires, doivent être pris en compte. Pour ce faire, l'AMCDP se base sur différentes approches (techniques) participatives, comme les focus group, et sur le cadre de l'AMCD.

L'utilisation de l'AMCD dans l'AMCDP s'explique par deux éléments. Premièrement, le besoin principal auquel veut répondre la participation est la légitimation de la décision. À cet effet, l'AMCD permet de répondre de manière optimale à cela, car bon nombre de chercheurs ((Damart, 2003; Landry, 1998); Martel (1999) et bien d'autres) ont avancé que lorsque différents acteurs sont impliqués dans un processus d'aide multicritère à la décision,

cela favorise la concertation et la légitimation de la décision. Deuxièmement, dans une démarche de décision participative, il est difficile de donner au processus un design parfaitement adapté au contexte dans lequel il se déroule. Justement, l'AMCD permet de faciliter la structuration et la mise en place du processus participatif en créant un langage commun entre les différents acteurs (Munda, 2004).

Aujourd'hui l'AMCDP est utilisée dans de nombreux domaines comme la gestion des déchets et des sites industriels, la gestion territoriale, la gestion de l'eau, la gestion des forêts, le développement durable ou encore la gestion des zones côtières.

2.3.2 Démarche de l'AMCDP

L'AMCDP s'appuie sur l'AMCD dans sa structuration. On comprend de cela que la démarche générale d'un processus d'AMCDP sera très semblable à celui de l'AMCD.

Urli (2013) résume la démarche de l'AMCDP avec la figure suivante :

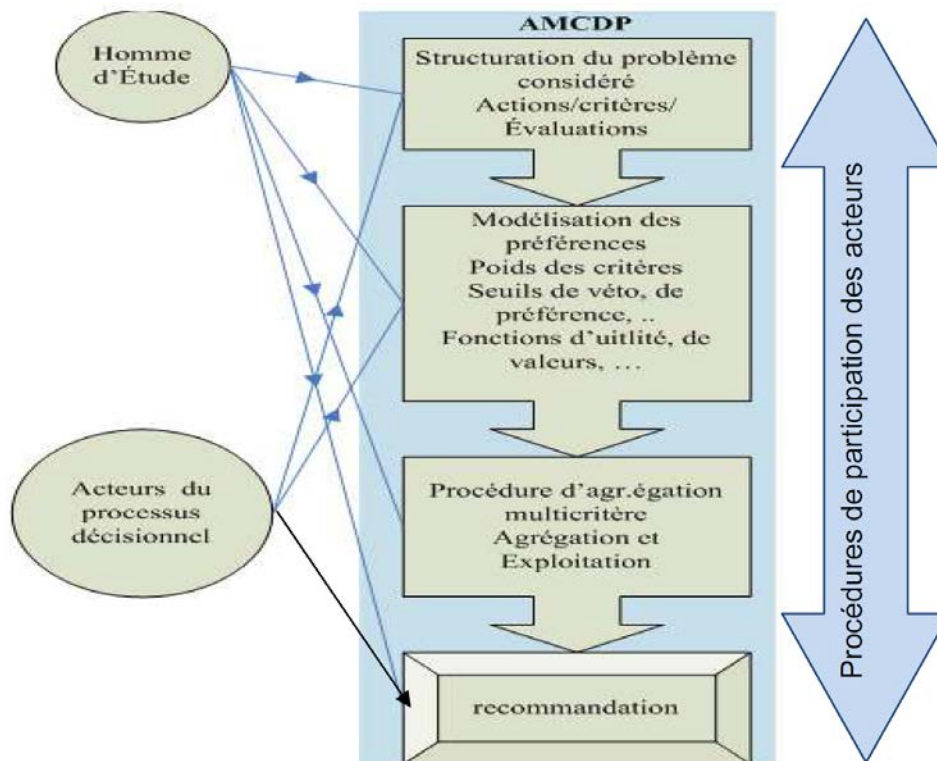


Figure 5 : La démarche de l'AMCDP

Source : La méthode omniscritère, 2013. Urli.

Comme on peut le constater, la démarche est semblable à celle de l'AMCD. La différence réside dans le fait que pour l'AMCDP on va intégrer les préférences de multiples décideurs (acteurs) et non celles de l'unique décideur seulement (Urli, 2013).

Si les processus d'AMCDP ont le même cadre dans chaque cas, ils ont pour principales différences les techniques de participation appliquées, les méthodes multicritères utilisées et le niveau d'implication des parties prenantes. En effet, pour chaque situation donnée, une technique de participation sera plus adaptée qu'une autre. Faire participer un public à travers des sondages, des entretiens individuels ou des focus group, ne permet pas de collecter le même type d'informations, la même qualité d'information, ni la même quantité, et répond à un besoin d'information différent dans chaque cas. Pour ce qui est des méthodes d'AMCD utilisées, on retrouve souvent les méthodes de surclassement, comme PROMETHEE ou ELECTRE. D'autre part, on retrouve aussi des méthodes d'agrégation multicritère complète, comme la méthode AHP qui est la plus explorée (Urli, 2013). Les méthodes et les techniques qui vont être choisies dépendent du contexte et de la marge de manœuvre dont dispose le gestionnaire de projet. Enfin, pour le niveau d'implication des participants, selon la nature du projet, les délais de celui-ci et les moyens qui lui sont alloués, les parties prenantes seront amenées à participer de différentes manières au processus de décision. Elles peuvent être impliquées à chaque niveau de la décision, comme elles peuvent l'être à quelques niveaux seulement, voir à un seul. En effet, dans certains exemples, on va voir que la participation se fait dès la phase de structuration du problème jusqu'à la décision, alors que dans d'autres cas elle, va intervenir seulement au niveau de la modélisation des préférences..

2.3.3 Études de cas sur l'utilisation de l'AMCDP en foresterie

Afin de mettre les lumières sur les pratiques managériales dans le contexte d'AFD (ou des contextes similaires), nous avons procédé à une revue de la littérature sur les cas d'application et les études sur les processus participatifs dans le domaine.

En nous inspirant de la démarche de l'AMCDP, nous avons analysé ces cas selon les étapes suivantes :

1. Structuration du problème	Identification des PP
	Apport des PP à la compréhension du problème
	Identification des actions
	Choix des critères
	Évaluation des actions
2. Modélisation des préférences (poids et seuils des critères, utilité...)	
3. Élaboration de la recommandation (procédure utilisée, implication ou non des PP)	

Figure 6 : La participation selon les étapes du processus AMCDP

Une composante du projet n'est pas affichée ici sur cette figure, c'est celle de la gestion de l'incertitude dans un contexte participatif, étant donné qu'on ne l'a pas rencontré dans les cas étudiés.

Dans ces études de cas, nous avons aussi évalué le niveau d'implication de chaque partie prenante, pour voir où s'est située la participation, et à quel point le processus a été effectivement participatif. Finalement, nous avons identifié les différents outils (focus-group, entrevues...) utilisés dans chaque étude.

2.3.3.1 Cas n° 1 : « Lake Pielinen water level regulation », Finlande. (Marttunen et al., 2015)

Cette étude avait plusieurs objectifs, le premier était d'évaluer de manière exhaustive les différentes options de réglementation du domaine et leurs impacts, par la suite recueillir l'opinion des parties prenantes sur les alternatives possibles et leurs impacts, et identifier les points d'accord et de désaccord, et enfin, soutenir l'apprentissage et les discussions au sein du conseil consultatif et élaborer un système de réglementation largement acceptable et durable.

Les décideurs du projet ont participé dans cette étude, et leurs représentants formaient ce qu'ils ont appelé « un groupe de pilotage ».

Dans une première rencontre avec tous les participants, la méthode de travail, les alternatives et le cadre des évaluations préliminaires ont été présentés. L'opinion de ces derniers a été demandée sur l'utilisation des AMCD dans ce projet.

Dans une seconde rencontre de groupe avec les parties prenantes, un livret a été distribué à chaque participant pour qu'il se familiarise avec le problème. Par la suite, des questionnaires ont été distribués, afin de recueillir les poids des critères.

Des entrevues personnelles de 1 à 2 heures, en compagnie d'un expert, ont été proposées aux participants afin de leur apporter de l'aide dans le remplissage des questionnaires, et pour que leurs réponses soient discutées et raffinées. La majorité des participants (13 sur 16) ont participé à ces entrevues. La sélection des critères à pondérer avait été faite au préalable par le groupe de pilotage. Ils ont été choisis à partir d'une liste proposée par les experts.

Les PP n'ont pas participé à l'identification des actions. Par contre, ils ont pu apporter quelques modifications lors de l'évaluation de celles-ci, évaluation faite dans un premier temps par les experts.

Pour finir, les résultats ont été discutés en présence de tous les participants lors d'une troisième rencontre.

Tableau 5 : Niveau de participation des PP du cas n°1

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
Experts	X (ils ont proposé une liste)	-	X	X
Participants	X (le groupe de pilotage seulement)	X	-	X
Auteurs	-	-	X	-

2.3.3.2 Cas n° 2 : « Restoration of the River Mustionjoki », Finlande. (Marttunen et al., 2015)

Ce projet portait sur un projet de restauration de la rivière Mustionjoki en Finlande. Les principaux objectifs de cette étude étaient les suivants :

- Aider le groupe de pilotage et les participants du projet à mieux comprendre la situation en matière de planification.
- Aider les participants à comprendre l'ampleur des impacts et les incertitudes les concernant.
- Connaître l'opinion de chaque partie prenante sur les différentes alternatives.
- Identifier et évaluer systématiquement les alternatives pour améliorer les populations de moules d'eau douce et de saumon.

Pour ce faire, l'entame des travaux a été faite par une première rencontre publique avec les parties prenantes, où les objectifs et le cadre d'évaluation ont été discutés. La démarche « Value-focused thinking » (Keeney, 1992) a été utilisée pour la phase de structuration.

Des rencontres avec le groupe de pilotage ont permis de sélectionner les critères (parmi une liste proposée par les experts). La pondération de ces derniers s'est fait par l'ensemble des participants, et ce à travers des entretiens où des questionnaires qui ont été remplis en présence d'un expert. 12 participants sur un total de 14 ont pris part à ces entretiens.

Les PP n'ont pas participé à l'élaboration des alternatives, cette dernière a été effectuée à travers des entretiens avec les experts et les autorités. Cependant, ils ont pu apporter quelques modifications.

Les résultats du projet ont été présentés et des études et actions futures ont été discutées. Plus tard, la plupart des activités de recherche suggérées ont été réalisées, mais les mesures de restauration et les passes à poissons manquent toujours de financement.

Tableau 6 : Niveau de participation des PP du cas n° 2

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
Experts	X	-	X	X
Participants	X (le groupe de pilotage seulement)	X	-	X
Auteurs	-	-	X	-

2.3.3.3 Cas n° 3 : « Aménagement Durable des Forêts Publiques : Une Démarche Participative Multicritère », Québec, Canada. (Bertrand, 2001)

Ce travail consistait en la mise en œuvre d'une démarche d'implication des parties prenantes mise au point à partir du processus de l'association des industries forestières du Québec. Le but du travail était de développer et d'expérimenter une démarche participative multicritère pour la planification de l'aménagement forestier de territoires publics utilisés par différentes parties.

Ce projet a commencé par l'identification des parties prenantes, cela s'est fait à travers :

- L'identification des PP par la municipalité régionale, les groupes de bénéficiaires des contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier.
- La prospection (une PP communique l'existence d'une autre PP), notamment à travers un sondage envoyé à 100 personnes.

Par la suite, les PP ont été regroupés par groupes d'intérêts.

Il y a eu une identification préliminaire des préoccupations et des intérêts des PP, à travers une enquête sommaire auprès de 12 d'entre elles. Par la suite, un sondage plus élaboré a été effectué.

Des entrevues avec des intervenants ciblés ont permis de dégager les différentes opinions sur la problématique. Les entrevues étaient enregistrées avec l'accord des PP. Ces entrevues ont permis de cerner les trois principaux problèmes vécus par les intervenants.

Cette enquête a été complétée par un sondage posté à une centaine de personnes, le taux de réponse a été de 36%. Ce sondage a permis d'identifier de nouvelles parties prenantes et a servi de toile de fond pour orienter les présentations lors des rencontres publiques.

À partir des informations recueillies, quatre stratégies ont été conçues et comparées sur la base des préoccupations des parties intéressées (traduites en critères de comparaison).

Les critères de comparaison ont été construits à partir de l'identification des objectifs fondamentaux des participants, et des conséquences pouvant être associées à la mise en œuvre de l'une ou de l'autre des stratégies d'aménagement forestier. Ils sont là aussi pour mesurer le niveau d'atteinte des objectifs.

Une structure préliminaire d'objectif a été élaborée pour chaque PP. La hiérarchie des objectifs fondamentaux est reliée à un réseau d'objectifs instrumentaux. Une synthèse générale des objectifs fondamentaux a par la suite été présentée au comité de concertation dans le but de résumer les grandes tendances exprimées. Finalement, toutes les structures combinées pour former une structure globale d'objectifs représentant les préoccupations de l'ensemble des PP.

Les critères ont été élaborés par l'équipe du facilitateur, et par la suite ont été proposés et adoptés dans une séance de travail du comité de concertation.

La méthodologie qui a été utilisée est adaptée de celles de Keeney (1992) et de Roy (1985).

Pour déterminer les poids des critères, on les a comparés les uns aux autres en utilisant la même échelle sémantique utilisée pour les stratégies. Les critères devaient être classés du plus important au moins important pour chaque unité de paysage. Les PP ont été regroupés

en plusieurs groupes, et chaque groupe devait arriver à un consensus sur le rangement des critères.

Les valeurs utilisées pour les seuils de préférence, d'indifférence et de veto ont été les mêmes pour toutes les comparaisons par paire. Ces valeurs ont été fixées par l'équipe du facilitateur en accord avec les membres du comité de concertation, et ce, à partir de la calibration de l'échelle de comparaison.

L'évaluation a été effectuée par des experts choisis à l'unanimité par les participants. Ils ont demandé aux experts de donner une opinion qualitative sur l'effet des stratégies d'aménagement. La méthode de comparaison par paires a été appliquée (en utilisant QUANTUM). La méthodologie utilisée pour l'évaluation des stratégies consistait à les ranger de la plus efficace à la moins efficace en vue des objectifs poursuivis par le critère. Ensuite, les experts comparaient les stratégies deux à deux en partant de la plus efficace à la deuxième plus efficace, de la deuxième plus efficace à la troisième, etc. et cela à l'aide d'une échelle sémantique semblable à celle utilisée dans AHP. L'échelle numérique associée à cette échelle sémantique est différente de celle utilisée pour AHP.

Les évaluations ici sont relatives et non absolues et elles se font de la manière suivante :

- Ils ont attribué arbitrairement la note de 100 à la stratégie 1, et ce pour tous ses critères. L'évaluation des autres stratégies va se faire en comparaison avec la note attribuée à cette stratégie sur chacun des critères. La note 100 sur un critère n'est pas équivalente à une autre note de 100 sur un autre critère.
- La procédure d'agrégation multicritère a été mise en œuvre pour chacun des groupes d'intérêts et pour chacune des unités de paysage.
- L'approche du surclassement de synthèse (comparer les stratégies deux à deux afin d'établir une relation de surclassement (préférence, indifférence ou incomparabilité)) a été utilisée pour comparer les alternatives entre elles.

Les résultats des travaux ont permis de retenir deux stratégies qui apparaissent comme équivalentes aux yeux des PP. Par la suite, une stratégie a été choisie par consensus par l'ensemble des PP.

Tableau 7 : Niveau de participation des PP du cas n°3

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
Le facilitateur (experts, chercheurs... etc.)	X (ils ont traduit les objectifs fondamentaux des PP en critères)	X	X	X (experts choisis par les PP)
Chasseur, pêcheurs, trappeurs.	X	X	-	-
Industrie forestière (Exploitants de la forêt et transformateurs de bois)	X	X	-	-
Gouvernement (ministères...)	X	X	-	-
Milieu municipal	X	-	-	-
Communauté autochtone	X	X	-	-

2.3.3.4 Cas n° 4 « Integrated Scenario Planning and Multi-Criteria Decision Analysis Framework with Application to Forest Planning », Colombie-Britannique, Canada. (Bizikova & Krcmar, 2015)

Cette étude a introduit une nouvelle méthode de travail qui intègre une planification de scénarios qualitative, avec l'utilisation d'une méthode multicritères quantitative. Cette méthode a permis à des PP sans background en foresterie d'exprimer leurs préférences et d'identifier les potentielles options de restauration de la forêt.

L'aspect temporel est abordé dans cette étude, dans la mesure où les scénarios sont planifiés dans le temps. De plus, le travail que les PP ont fait sur les scénarios avait commencé par l'identification de l'horizon temporel de ces derniers.

La démarche a commencé par l'identification des PP, pour ce faire, les chercheurs se sont concentrés sur les PP ayant des intérêts directs liés à la zone étudiée. Par la suite, les PP elles-mêmes ont permis d'identifier d'autres PP (prospection). Et pour finir, à partir de 46 parties prenantes identifiées, ils ont créé un comité de 8 participants représentatifs.

Le niveau d'implication des PP dans cette étude a été très avancé, pour preuve ces derniers ont participé aussi à :

- L'évaluation de la disponibilité des données et l'identification d'un ensemble d'objectifs clés pour lesquels des données étaient disponibles et qui pourraient être inclus dans l'AMCD quantitative.
- La planification des ateliers de développement de scénarios en suggérant : le nombre et la durée des ateliers, leur emplacement et les types d'activités.

Les PP ont participé à l'élaboration des actions, et ce à travers deux ateliers de développement de scénario. Dans le premier atelier, les PP ont commencé par identifier les horizons temporels (c'est-à-dire qu'ils ont participé à la détermination de l'horizon de planification), et les types de scénarios en spécifiant les caractéristiques clés des secteurs affectés par les scénarios tels que la foresterie, l'agriculture, le tourisme et l'éducation. Ils sont ensuite passés à la description des objectifs et activités clés des scénarios.

Lors du premier atelier, les PP se sont exprimées sur le problème en question (infestation de la forêt), sur le statut passé et présent de l'économie locale, du bien-être et sur la performance du secteur forestier. Par la suite, tout au long des ateliers tenus, les PP ont fait la description des objectifs et activités clés qui définissent chaque scénario. Pour chaque objectif/activité, un critère descriptif quantitatif a été attribué, et les PP ont exprimé leurs souhaits quant aux tendances souhaitées pour les différents critères (par exemple augmenter,

baisser ou maintenir la quantité de bois récoltée, etc.). Et il a été demandé à chaque PP de donner un score à chaque objectif/activité en fonction de sa pertinence. Les résultats ont été revus en atelier.

Pour évaluer les différents scénarios, les performances de chaque scénario ont été recueillies grâce à la modélisation. La programmation linéaire multi-objectifs a été utilisée.

Tableau 8 : Niveau de participation des PP du cas n°4

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
Le facilitateur	X (ils ont traduit les objectifs/activités décrits par les PP en critères)	-	-	X
Industrie forestière et récréative	X	X	X	-
Décideurs politiques (provinciaux et fédéraux)	X	X	X	-
Experts forestiers	X	X	X	-
Experts en développement communautaire	X	X	X	-
Organisations de la société civile	X	X	X	-

2.3.3.5 Cas n° 5 : « Integrating multiple criteria decision analysis in participatory forest planning: Experience from a case study in northern Sweden », Lycksele, Suède. (Nordström, Eriksson, & Öhman, 2010)

L'objectif de cette étude de cas a été d'évaluer une approche intégrée participative et multicritère, et ce en se concentrant sur comment l'analyse multicritère influence le processus participatif.

Le processus a débuté par une rencontre avec des représentants des trois propriétaires de la forêt, l'église de Suède, la municipalité, l'agence forestière, le conseil de comté et deux des auteurs. Lors de cette première réunion, ces représentants ont formé un groupe de pilotage pour le processus de planification.

Dans la première partie de la rencontre, le processus multicritère a été présenté aux membres de ce groupe par l'équipe de recherche. La seconde partie a été dédiée à deux exercices : lors du premier exercice, les membres du groupe de pilotage ont été invités individuellement à écrire les PP potentielles sur des Post-its. Les notes ont ensuite été affichées sur un tableau blanc. Les résultats ont été discutés et les parties prenantes proposées ont été regroupées en fonction d'hypothèses d'intérêts communs.

Le second exercice avait pour but de déterminer le niveau d'implication des PP dans le processus. L'échelle de participation a été présentée et brièvement expliquée aux membres. Ensuite, on a demandé à chaque membre de placer chaque groupe de PP au niveau de participation approprié, tout en donnant une justification pour chaque choix.

Les résultats ont ensuite été discutés par le groupe et un modèle a été créé. Selon ce modèle, les propriétaires forestiers devaient conserver le pouvoir de décision, tandis que les représentants de la protection de la nature, des activités de plein air, du tourisme, de l'éducation et de l'élevage des rennes étaient placés au niveau de participation. Le grand public a été placé au niveau de la consultation.

Après la première réunion, la liste des PP identifiées a été dressée par les auteurs, en coopération avec les écologistes de la municipalité. Les regroupements des acteurs obtenus lors du premier exercice avec le groupe de pilotage ont été simplifiés en quatre groupes différents, appelés ci-après groupes sociaux : les producteurs de bois, les éleveurs de rennes, les gens intéressés par la récréation et les environnementalistes. À cause de la nature de la situation, le nombre de membres dans chaque groupe varie d'un groupe à l'autre, dans certains cas le groupe comporte plusieurs associations. Les groupes contiennent respectivement : 5, 1, 14, et 2 membres.

Le problème de décision est défini dans une étape dite de structuration du problème de décision, et ce à travers l'identification et la structuration des objectifs et des attributs des PP.

Le choix des critères d'évaluation est la seconde étape du processus. Durant celle-ci des entrevues sont tenues avec les PP sélectionnés dans le but d'identifier les critères de chaque groupe.

Les entrevues étaient semi-structurées, des questions ont été posées sur les activités des PP et leurs points de vue sur la forêt et la gestion forestière. Les entretiens ont pris la forme de conversations afin de donner aux participants la possibilité d'exprimer leurs critères de manière naturelle en forme d'opinions, de souhaits et de besoins. Les PP ont été informées que les informations tirées des entretiens seraient utilisées pour créer un plan de gestion forestière à usages multiples. En d'autres termes, ils pourraient influencer le contenu du plan, mais les propriétaires de forêts ne seraient pas obligés de s'y conformer strictement (comme convenu par l'équipe de pilotage).

Les entrevues ont duré entre 30 et 90 minutes, et durant celles-ci un formulaire avec les questions de base a été utilisé pour prendre des notes. Des cartes ont été utilisées pour identifier les localisations d'intérêts spéciaux. Nous avons donné aux PP des cartes sur lesquelles ils ont dû marquer les territoires à intérêts tout en expliquant pourquoi ces derniers sont importants, comment ils étaient utilisés et comment ils devaient être gérés au bénéfice des PP. L'information tirée de ces entrevues a été utilisée pour construire une hiérarchie préliminaire des objectifs (les critères sont représentés par cette hiérarchie), pour chacun des groupes sociaux. De plus, les cartes utilisées durant les interviews ont été numérisées (en utilisant un logiciel). Après cela, toutes les PP ont été conviés à une réunion où les hiérarchies d'objectifs et les cartes ont été présentées et discutées (mais ce n'est pas toutes les PP qui ont répondu présents). En se basant sur les discussions, des modifications ont été apportées à la hiérarchie des objectifs.

Les cartes issues des entrevues ont été superposées aux informations existantes sur les zones à forte valeur biologique et récréative, un zonage a ensuite été généré. Cette dernière

divise la forêt en quatre zones différentes en fonction du type de gestion sylvicole à appliquer dans chaque zone. Ce zonage a été présenté aux membres du groupe de pilotage pour avoir leurs commentaires et suggestions de changement, ce qui a résulté en des changements mineurs.

Pour ce qui est des alternatives, celles-ci ont été générées en se basant sur les préférences des participants en termes de critères, mais ces derniers n'ont pas directement participé à l'identification des actions.

Basé sur la zone à laquelle il appartient, chaque peuplement forestier a été assigné à une classe de traitements donnée définissant l'ensemble des programmes de traitement autorisés. Après que chaque peuplement ait été assigné à une classe de traitements, les données sur ce peuplement sont exploitées dans un logiciel (PROMETHEE-GAYA). Celui-ci simule tous les programmes de traitement de la classe sur le peuplement. Ceci donne un grand nombre de possibilités de programmes de traitement, basé sur ces résultats et sur les critères identifiés auparavant. Trois alternatives de planification ont été générées avec un modèle de programmation linéaire. Chaque alternative consiste en différents programmes de traitement, appliqués à tous les peuplements du territoire.

La comparaison par paire (AHP) a été utilisée pour modéliser les préférences des participants. Chaque participant a fait la comparaison des critères de son groupe entre eux (chaque groupe avait sa propre liste de critères), et aussi la comparaison des trois alternatives entre elles. Une exception a été cependant faite pour les représentants de la municipalité (qui font partie du groupe PP des producteurs de bois). Ces derniers ont fait la comparaison entre tous les critères de tous les groupes, car la municipalité est au croisement de tous les intérêts confondus des PP.

Les membres du groupe de pilotage ont également été invités à faire des comparaisons par paires des quatre groupes de PP afin de déterminer l'importance relative de chaque groupe social. Ils l'ont fait à travers un formulaire qui leur a été envoyé.

Les attributs des différentes alternatives ont été présentés dans des diagrammes et des tableaux servant de base aux jugements. Les participants ont répondu sur des formulaires qui leur ont été envoyés par courriel.

Pour ce qui est de l'évaluation des alternatives, elle a été effectuée sous forme de classement basé sur les préférences des PP. Le point de départ est les préférences de chaque participant sous forme de matrice de comparaison par paires, pour les critères et les alternatives. En utilisant AHP, les priorités globales pour les alternatives sont établies pour chaque participant. Un ratio de consistance a été utilisé.

Un classement des alternatives a été déterminé pour chaque groupe en calculant la moyenne arithmétique des priorités globales (pour les alternatives) de chaque répondant appartenant au groupe.

Les importances relatives attribuées aux quatre groupes de PP par les membres individuels du groupe directeur ont été agrégés par la moyenne arithmétique.

Ces importances relatives ont ensuite été utilisées pour agréger les priorités globales des alternatives pour les groupes en calculant une moyenne arithmétique pondérée. Les résultats ont été présentés et discutés par le groupe de pilotage lors d'une réunion.

En général, les résultats ont été acceptés et approuvés par le groupe de pilotage. Les discussions ont eu tendance à porter sur la manière dont le plan devrait être mis en œuvre et sur les problèmes concernés au niveau du peuplement plutôt que sur le plan pour la forêt dans son ensemble. La municipalité intégrera ce résultat dans les plans de gestion forestière existants. Les entreprises forestières ont exprimé la volonté d'utiliser le plan comme un outil dans leurs processus de planification, mais elles ne se sont pas formellement engagées à le poursuivre. Le groupe de pilotage a également décidé de mettre à l'essai une routine de consultations lors de la planification des traitements sylvicoles.

Tableau 9 : Niveau de participation des PP du cas n°5

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
L'équipe de pilotage du projet	X	X	-	X
Producteurs de bois	X	X	-	X
Environnementalistes	X	X	-	X
Tourisme et récréation	X	X	-	X
Éleveurs de rennes	X	X	-	X
Équipe de recherche ou auteurs	X (ils ont traduit les objectifs/activités décrits par les PP en critères)	-	X (en se basant sur les préférences des participants)	-

2.3.3.6 Cas n° 6 : « Participatory Multi-Criteria Assessment of Forest Planning Policies in Conflicting Situations : The Case of Tenerife », Espagne. (Acosta & Corral, 2015)

Cette étude analyse le processus de prise de décision dans l'utilisation des routes forestières. Elle décrit l'encadrement, le design et l'implémentation d'une approche multicritère participative, pour chercher avec les PP la meilleure politique en matière de gestion forestière et d'utilisation des routes forestières. Pour cela, des outils ont été développés, comme des méthodes de participation et des méthodes d'évaluation multicritères. Au départ, ils voulaient traiter le problème de la planification de l'utilisation de la forêt uniquement, mais au fur et à mesure que le travail avançait, ils se sont rendu compte que le problème de gestion devait aussi être traité.

Les PP concernées ont été, au départ, approximativement identifiées grâce à une revue de la législation et des articles de la presse locale et régionale. Par la suite, des interviews d'experts ont permis de dresser une liste des PP impliquées. À la fin, dans des interviews menés avec ces PP identifiées, nous avons demandé à ces derniers s'ils pouvaient identifier

toute autre PP qui pourrait être impliquée (prospection). Les principales parties prenantes impliquées ont été identifiées, ainsi que leurs positions et mécanismes d'interaction. Six groupes ont été constitués en fonction de la zone et du domaine d'activité où ils exercent.

L'identification des alternatives possibles s'est faite à travers deux entrevues faites avec l'ensemble des PP. La première visait à recueillir des informations sur les rôles des PP en ce qui concerne les activités de planification et de gestion forestière et sur leurs perceptions des points de vue des autres PP. Lors de cette première entrevue, les PP ont également été interrogées sur les principaux problèmes forestiers de l'île et sur leurs préoccupations concernant les stratégies de planification et de gestion passées et présentes.

Durant la seconde entrevue, un dialogue a été mis en place pour proposer différentes alternatives comme solutions aux problèmes discutés.

Pour ce qui est des critères, une liste préliminaire de critères a été établie à partir d'un sondage adressé à l'ensemble des PP. Une liste a été proposée à chaque PP, puis modifiée selon la perception de chaque PP, ce qui a donné un ensemble de critères économiques, sociaux et environnementaux. Les questions étaient ouvertes et les informations récoltées étaient sous forme d'attributs, qu'on a par la suite traduits en critères d'évaluation.

La méthode utilisée dans cette étude de cas est dite « Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments » ne fait pas appel à une pondération de critère.

Deux évaluations multicritères ont été réalisées : l'une pour les alternatives de planification et l'autre pour les alternatives de gestion. Ce qui a donné deux matrices d'impact avec en axe horizontal les actions (alternatives) et en axe vertical les critères. Chaque cellule évalue l'action sur le critère selon l'échelle qualitative suivante : "Very good, Good, Moderate, Bad, Very bad" (très bon, bon, modéré, mauvais, très mauvais). Pour donner une valeur à chaque cellule, ils se sont basés sur : l'opinion des PP, l'opinion des experts et les informations recueillies de la revue de la littérature.

Une fois les matrices remplies, la méthode multicritère NAIADE "Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments" a été utilisée, pour classer les différentes alternatives.

Après cela, ils ont effectué une SSA « social sensitivity analysis » qui consiste en un focus group avec les 25 participants qui représentent toutes les PP. L'objectif ici étant de s'assurer que les critères et les alternatives sélectionnées, caractérisaient le problème en question ou, au contraire, si certaines dimensions pertinentes étaient manquantes ou ambiguës. Le but de cette analyse est de s'assurer de la fiabilité du processus d'évaluation. Le résultat de celle-ci a été l'expression de la pertinence des critères et alternatives sélectionnés.

Une analyse de consensus a été effectuée par la suite, car les évaluations effectuées ne peuvent être considérées comme suffisantes vu les tensions qui existent entre les différentes PP. Le but de cette analyse est d'identifier les alternatives qui peuvent atteindre un certain degré de consensus parmi les différents groupes de PP. Cette analyse de consensus est aussi dite "analyse d'équité", elle commence avec la création d'une matrice d'équité. Celle-ci va donner une indication linguistique pour l'intérêt que porte chaque groupe à chaque alternative. Après cela, une matrice de similarité est utilisée pour donner un indice sur les similarités de jugement entre chaque paire des groupes de PP. Par la suite, une matrice dite "social equity matrix" est utilisée pour détecter les convergences possibles entre les différents groupes, mais aussi les conflits possibles. L'évaluation de la matrice d'équité sociale est assurée par NAIADE, celle-ci repose sur un algorithme qui construit un "dendrogramme de coalitions" qui indique les possibilités de formation de coalitions entre les différents groupes de PP, avec différents niveaux de crédibilité.

Les parties prenantes n'ont pas participé à la recommandation après l'obtention des résultats.

Tableau 10 : Niveau de participation des PP du cas n°6

Qui (acteurs)	Niveaux de participation			
	Critères		Actions	
	Choix	Pondération	Identification	Évaluation
le facilitateur	X (ils ont présenté une liste préétablie, puis l'ont modifiée durant les entrevues avec les PP)	-	-	X
Les décideurs	X	-	X	X
Pratiquants de sports non-motorisés	X	-	X	X
Pratiquants de sports motorisés	X	-	X	X
Personnel de surveillance, de sécurité, d'urgence et de sauvetage.				
Entreprises	X	-	X	X
Entreprises	X	-	X	X
Experts	-	-	-	X

2.4 CONCLUSION

Nous avons vu dans ce chapitre ce qu'est l'aide multicritère à la décision, et comment elle offre des outils au décideur, lui permettant d'avancer dans la résolution d'un problème où plusieurs points de vue, souvent contradictoires, doivent être pris en compte. Nous avons pu voir le processus d'AMCD, avec toutes ses étapes, et les différentes techniques et méthodes qu'on peut utiliser, de la structuration du problème à l'élaboration de la recommandation.

Nous avons abordé aussi la participation, et comment celle-ci prend une place de plus en plus importante dans les projets publics. Nous avons vu les différents contextes où peut se pratiquer la participation, les différentes formes de celle-ci, et ses avantages et ses limites.

Ensuite, nous avons vu l'aide multicritère à la décision participative, la démarche de celle-ci et nous avons analysé quelques études de cas, qui nous ont permis de voir ce qui est appliqué sur le terrain.

Dans ce qui va suivre, nous allons tenter de dégager la liste des enjeux des PP concernant l'AFD au niveau de l'UA 027-51, dans le but de construire une hiérarchie de critères d'évaluation des projets d'AFD dans cette UA. Nous allons aussi lister sous forme hiérarchique les critères et indicateurs utilisés dans le domaine, à travers le monde, pour évaluer les aménagements forestiers et la gestion forestière. La méthodologie appliquée est explicitée dans le chapitre suivant.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Dans ce chapitre nous allons décrire la méthodologie et les outils utilisés afin de mener à bien notre étude et obtenir les résultats de la partie pratique de notre travail.

Le processus que nous avons suivi est adapté à nos objectifs et à nos moyens. C'est un processus qui mène à dresser une liste de critères d'évaluation, à travers la collecte des différents enjeux, pour l'AFD de manière générale, et plus spécifiquement pour l'UA 027-51 du Québec. Voici une représentation graphique de celui-ci :

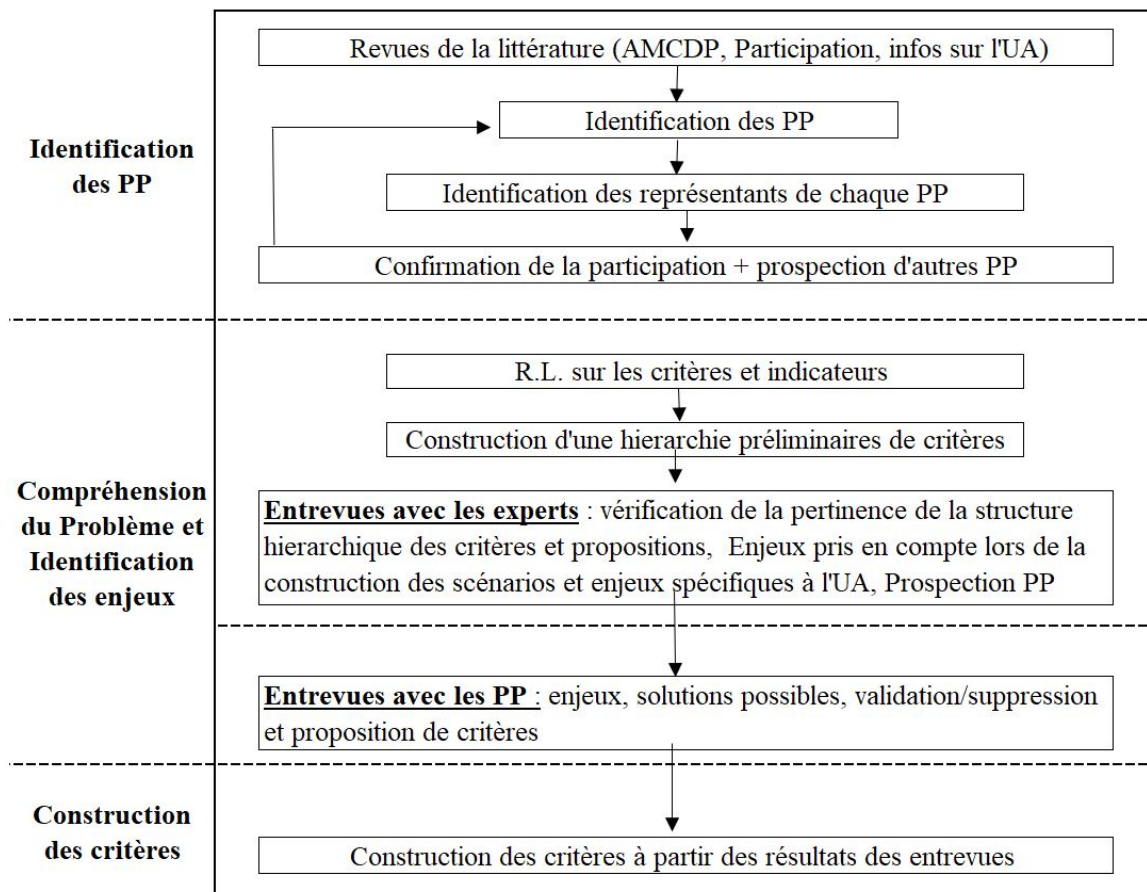


Figure 7 : Processus de la partie pratique

3.1 TYPE D'ETUDE ET ECHANTILLON

De par la nature du sujet étudié, notre recherche est qualitative en ce sens que ce sont des données qualitatives recueillies au moyen d'entrevues que nous avons colligées et sur lesquelles une analyse thématique a été menée. Comme nous avons effectué des entrevues sur le terrain, notre recherche est empirique.

En ce qui concerne la population concernée par notre étude, nous pouvons la définir comme l'ensemble des personnes, physiques ou morales, qui sont affectées ou qui peuvent affecter l'aménagement forestier dans l'UA choisie pour l'étude (l'UA 027-51). C'est-à-dire que notre population regroupe toutes les personnes qui utilisent le milieu forestier dans cette unité comme les chasseurs, les villégiateurs, l'industrie touristique, l'industrie forestière (exploitation, aménagement et transformation), les pratiquants de différents sports (motorisés ou pas), etc., et toutes les personnes qui ont de la responsabilité dans le processus de décision de l'aménagement forestier, c'est-à-dire le Bureau du Forestier en chef, le milieu municipal, le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parc, etc.

Ces différentes parties prenantes ont chacune leurs intérêts propres, et vu le nombre immense de personnes qui compose cette population, nous avons opté pour le choix de représentants pour chaque groupe d'intérêts.

Afin d'identifier les PP à l'AFD dans cette UA, nous avons exploité notre revue de littérature sur les cas de participation en foresterie, et aussi la documentation du BFEC. Par la suite, nous avons identifié les représentants de chaque groupe d'intérêt. Nous les avons contactés pour leur proposer de participer à notre projet, et nous avons aussi fait une prospection auprès d'eux pour nous assurer que notre liste de PP soit exhaustive. Après ce travail d'identification et après les prises de contact, nous avons abouti à la liste suivante de participants :

- 5 experts du Bureau du Forestier en chef.
- 2 environnementalistes.

- 1 représentant de l'industrie de la biomasse.
- 4 représentants de l'industrie touristique.
- 4 représentants de l'industrie forestière.
- 1 représentant du milieu régional.
- 2 représentants syndicaux.

3.2 COLLECTE DE DONNEES ET INSTRUMENTS DE MESURE

Pour réaliser notre travail de terrain, nous avons eu recours à des entrevues individuelles semi-dirigées. Une grille d'entrevue avec des diapositives (voir annexe II et annexe III respectivement) a été élaborée pour nous guider dans les entrevues. Ces dernières ont porté dans un premier temps sur les enjeux de l'AFD, il y a effectivement 7 questions qui portent sur les enjeux et les préoccupations que peuvent avoir les PP par rapport aux principales dimensions de l'AFD. Le participant répond à chaque question et développe librement sa réponse. À la fin nous posons la question s'il y avait d'autres enjeux que la personne pourrait ajouter, ainsi nous sommes sûrs que nous avons recueilli tous les enjeux et les préoccupations que la PP peut avoir par rapport à l'aménagement forestier.

Dans un second temps, nous procédons à la validation de la hiérarchie des critères que nous avons constituée en nous basant sur la documentation du Bureau du forestier en chef (2015) et la revue de littérature effectuée. Le travail de construction de cette hiérarchie s'est fait parallèlement à l'étape d'identification des participants. Chaque PP modifie la liste selon ce qui lui semble une liste complète de critères d'évaluation d'un aménagement forestier durable dans l'UA 027-51.

3.3 ANALYSE DES DONNEES COLLIGEES

3.3.1 L'analyse par dimension

Les entrevues faites avec les différentes PP ont été transcrites, et leurs verbatim ont été analysés à l'aide du logiciel NVivo. Les verbatim des entrevues sont introduits dans le logiciel, et par la suite, à chaque fois que le participant interviewé évoque un enjeu donné, un « nœud » (code) est créé dans le logiciel, ce nœud portera le nom de l'enjeu évoqué, et à chaque fois qu'un élément se rapporte à cet enjeu, il est référencé (ou codé) dans ce nœud. Nous obtenons finalement une liste d'enjeux sous forme de nœuds (codes), et pour chaque enjeu nous pourrions voir tous les énoncés où il a été évoqué, et la PP à l'origine de chaque énoncé. Par exemple, si un participant dit : « ...la modification du sol peut apporter énormément de sédiments dans les cours d'eau. », ce passage de la transcription sera répertorié dans le code « prévention de l'érosion et de la sédimentation ».

Les enjeux ont été organisés par « dimensions », ce sont les mêmes dimensions utilisées par le BEFC dans leurs travaux (appelés critères dans le bilan du BFEC), et c'est aussi les mêmes utilisées dans les processus de décisions lors des tables rondes sur l'aménagement forestier où les différentes PP participent. Ces dimensions sont les suivantes :

- Conservation de la diversité biologique.
- Conservation des sols et de l'eau.
- Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques.
- Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société.
- Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers.

- Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées.

Pour constituer les données statistiques sur les dimensions, nous avons créé un nœud pour chaque dimension dans Nvivo. Vu que le logiciel le permet, nous avons introduit les nœuds des enjeux chacun sous le nœud qui représente sa dimension. Par exemple : le nœud « protection du caribou forestier » ira sous le nœud « conservation de la diversité biologique », ou encore le nœud « appauvrissement des sols » ira sous le nœud « conservation des sols et de l'eau ». Un nœud d'une dimension est un nœud qui regroupe (ou agrège) l'ensemble des énoncés codés dans les nœuds (qui sont les enjeux) qu'il contient.

Un énoncé donné peut être partagé par deux enjeux (ou dimensions d'enjeux), ce qui crée une « liaison », et nous pouvons capter cet élément dans le logiciel. D'ailleurs, les liaisons font partie des statistiques utilisées pour mettre en avant l'importance des enjeux et des dimensions.

Par exemple, lorsqu'une PP dit : « ...la modification du sol peut apporter énormément de sédiments dans les cours d'eau, et ça, c'est le principal fléau des frayères. », cet énoncé est codé sous le nœud « Préservation de la Faune Aquatique, notamment l'omble de fontaine », et aussi sous le nœud « Prévention de l'Érosion et de la Sédimentation ». Et comme nous l'avons vu plus haut, les nœuds représentant des enjeux sont agrégés dans les nœuds représentant des dimensions auxquels ils appartiennent. Du coup vu que l'enjeu « Prévention de l'Érosion et de la Sédimentation » appartient à la dimension « Conservation des sols et de l'eau », on va retrouver l'énoncé donné en exemple dans le nœud « Conservation des sols et de l'eau ».

Une fois toutes les entrevues analysées, nous pouvons extraire différentes statistiques sur les enjeux de l'aménagement forestier durable et les dimensions auxquelles ils appartiennent. Ces statistiques ont pour but de démontrer l'importance des enjeux (et leurs dimensions) exprimés par les PP, pour un aménagement forestier durable.

En ce qui concerne les dimensions, les statistiques sorties sont :

- Le nombre d'énoncés : c'est le nombre d'énoncés que le nœud de la dimension contient. Exemple : le nœud « Conservation de la diversité biologique » a un nombre d'énoncés de 72, ce qui veut dire que si on prend tous les verbatim des entrevues, on va trouver 72 énoncés où les PP abordent un élément lié à la conservation de la diversité biologique.
- Le nombre d'enjeux liés : cette statistique exprime le nombre d'enjeux qui partagent au moins un énoncé avec la dimension en question.
- Le nombre de liaisons avec d'autres dimensions : cette donnée exprime le nombre de fois qu'une dimension partage un énoncé avec d'autres dimensions.

Donc, plus une dimension est évoquée par les PP, plus elle a d'enjeux qui lui sont liés et plus elle est liée à d'autres dimensions, plus elle est considérée comme étant plus importante/préoccupante par rapport à une autre dimension.

Pour ce qui est des enjeux :

- Le nombre d'énoncés : comme pour les dimensions, on trouve ici le nombre total d'énoncés qui concerne l'enjeu.
- Le nombre d'enjeux liés : cette statistique exprime le nombre d'enjeux qui partagent au moins un énoncé avec l'enjeu en question.
- Le nombre de liaisons avec d'autres enjeux : c'est le nombre de fois que l'enjeu en question a partagé un énoncé avec d'autres enjeux.

Pour résumer, un enjeu est considéré comme plus important par rapport à un autre, si ce dernier a été évoqué plus de fois dans les entrevues, que, de par sa nature, il est lié à plus d'enjeux et que cette liaison soit plus forte (plus d'énoncés partagés). Le fait qu'un enjeu soit lié à plusieurs autres enjeux voudra dire qu'agir sur celui-ci aurait un effet sur les autres (et inversement). Ce qui fait qu'un enjeu est plus important lorsqu'il est lié à beaucoup d'autres enjeux et que cette liaison est forte (plusieurs énoncés partagés).

Pour un enjeu (ou une dimension) donné X avec les statistiques suivantes :

Tableau 11 : Exemple de données statistiques

	Nombre d'enjeux liés	Nombre de liaisons avec d'autres enjeux / dimensions	Nombre d'énoncés
Enjeu / dimension "X"	35	20	60

La représentation graphique que nous avons choisie pour présenter ces statistiques est la suivante :

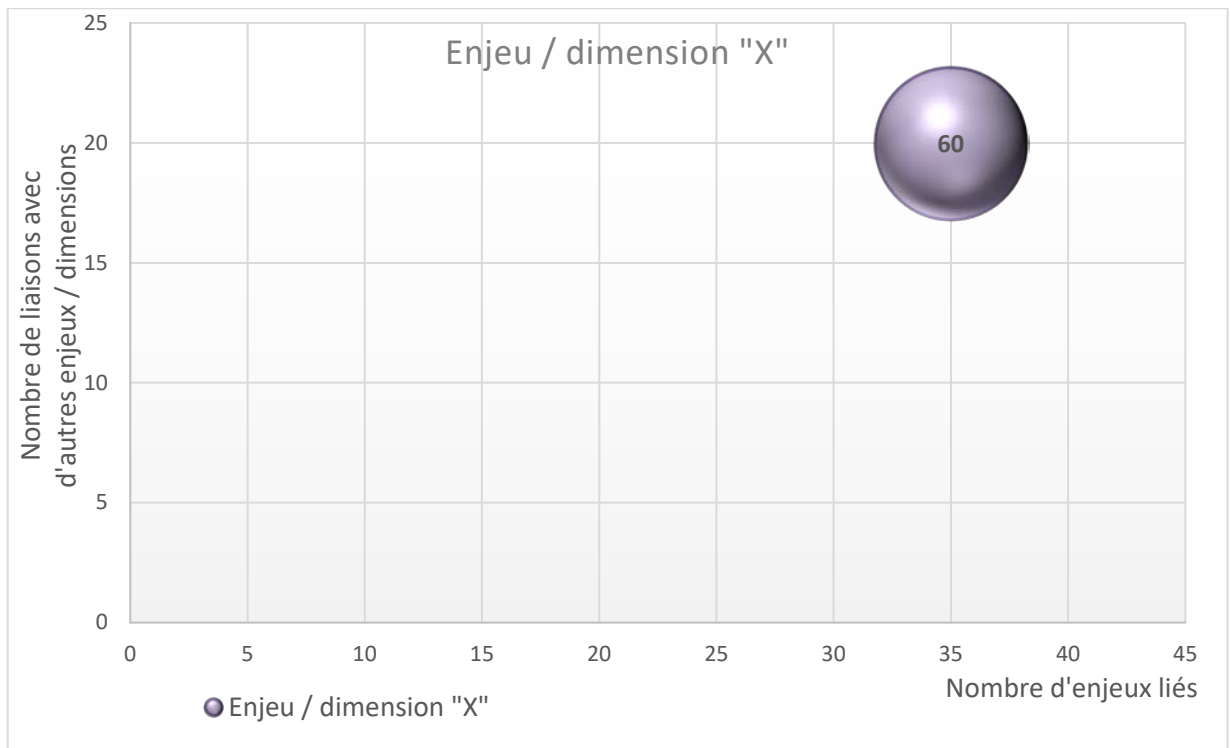


Figure 8 : Exemple de représentation graphique en bulles

Le nombre d'enjeux liés est sur l'axe des abscisses, le nombre de liaisons avec d'autres enjeux/ dimensions (enjeux pour les enjeux, dimensions pour les dimensions) est sur l'axe des ordonnées. Pour ce qui est du nombre d'énoncés (dans l'exemple 60), il est représenté

par la taille de la bulle, ce qui veut dire que s'il y avait un autre enjeu représenté ici avec un nombre d'énoncés moindre, il sera représenté avec une bulle moins grosse. Il est à noter que dans la partie résultats, seuls les enjeux les plus importants de chaque dimension seront représentés sur les graphiques.

3.3.2 L'analyse par partie prenante

Dans l'analyse par partie prenante, nous avons dans un premier temps fait l'analyse des enjeux que chaque partie prenante. Pour cela nous avons fait sortir un graphique en forme de camembert pour chaque PP, représentant l'importance relative de ses enjeux les plus importants.

L'importance relative d'un enjeu pour une PP est égale au nombre d'énoncés qu'a enregistré cet enjeu chez cette PP, divisé par le nombre total d'énoncés de cette même PP. Dans les cas où la PP a été représentée par plusieurs participants, le nombre d'énoncés pour un enjeu donné sera le total qu'ont réalisé ses représentants.

Voici un exemple fictif : pour une partie prenante X, on a enregistré les enjeux suivants :

Tableau 12 : Exemple de données statistiques

Enjeux	N. d'énoncés	Importance relative (%)
Enjeu 1	11	46%
Enjeu 2	7	29%
Enjeu 3	3	13%
Enjeu 4	2	8%
Enjeu 5	1	4%
Nombre total d'énoncés	24	100%

Pour cette PP, on remarque que « Enjeu 1 » et « Enjeu 2 » sont les enjeux les plus importants pour elle. Alors on va les mettre sur la représentation, et les autres enjeux on les mettra ensemble. Ce qui nous donne la représentation graphique en camembert suivante :

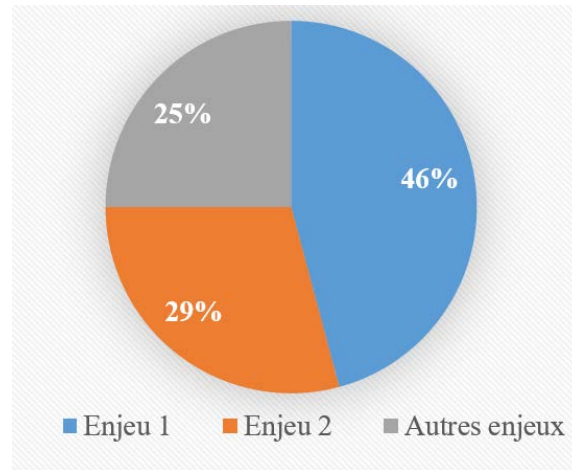


Figure 9 : Exemple de représentation graphique en camembert

Dans un second temps, nous avons procédé à l'analyse par dimensions. Pour ce faire, nous avons créé un tableau qui donne l'importance relative qu'a reçue chaque dimension de la part des PP (voir tableau 24). Pour créer ce tableau, nous avons dû calculer l'importance relative au niveau de chaque dimension. Nous montrons ici l'exemple avec la dimension de maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques :

Tableau 13 : Calcul de l'importance relative accordée à la dimension « maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques »

	Nombre d'énoncés moyen						
	I. de la biomasse	Environnementalistes	Experts	I. du bois	MRC	I. touristique et récréative	Syndicats
Adaptation aux Changements climatiques	0	2	2,2	0,25	2	1	1
Éducation et information quant aux retombées positives de l'utilisation du bois	1	0	0	1	1	0	2
Séquestration et diminution de l'émanation du Carbone forestier	3	0,5	1,2	0,5	1	0	1
Total	4	2,5	3,4	1,75	4	1	4
Importance relative	0,1937	0,12107	0,16465	0,085	0,194	0,04842615	0,1937

Vu que le nombre de représentants pour chaque PP varie, dans le cas où une PP est représenté par plusieurs participants, un nombre d'énoncés moyen est utilisé.

L'importance relative qu'une PP donne à une dimension est égal à la somme du nombre d'énoncés moyen qu'elle a donné à tous les enjeux de cette dimension, divisé par le total du nombre d'énoncés moyen que cette dimension a reçu par toutes les PP. Dans cet exemple : les syndicats donnent 19,37% de l'importance qu'a reçu la dimension. Cela a été calculé de la manière suivante :

$$19,31\% = 4 / (4 + 2,5 + 3,4 + 1,75 + 4 + 1 + 4)$$

Ces Importances relatives ont été mises en colonne, et regroupés (toutes les dimensions ensemble) dans un même tableau (tableau 24).

À partir de ce tableau, on a fait sortir les diagrammes radars, mais aussi le diagramme GAIA afin d'illustrer nos analyses.

Le plan GAIA permet de faire des analyses de problèmes multicritères. C'est une projection dans un espace à 2 dimensions d'un problème multidimensionnel (dans notre cas, 6 dimensions). Grâce à cette représentation, le décideur peut vérifier s'il peut exister des s, quelles sont les oppositions possibles, comme il peut comprendre quels sont les choix possibles et quels compromis sont requis pour arriver à prendre une bonne décision. Nous avons pu obtenir notre plan (voir figure 24), en utilisant le logiciel Visual PROMETHEE. Dans ce dernier nous avons introduit les données du tableau des importances relatives (tableau 24).

3.3.3 La constitution de la liste des critères d'évaluation des projets d'aménagement

La seconde partie des entrevues nous a permis d'avoir l'avis des participants sur la liste de critères à utiliser pour évaluer un projet (ou un scénario) d'AFD.

Les critères sont les éléments considérés pour évaluer et juger les projets d'aménagement. Ils peuvent être vus comme des outils « permettant de comparer des stratégies » (Bouyssou, 1990). Bien entendu il y a une relation entre les critères et les enjeux. Ce que nous entendons par « enjeu » ici, c'est quelque chose que l'on peut gagner ou perdre, sous l'effet d'un aménagement forestier. Ainsi, la hiérarchie de critères doit refléter et couvrir l'ensemble des enjeux que les PP ont soulignés, dans le but vérifier quel projet d'aménagement répond au mieux aux enjeux et préoccupation des parties prenantes.

Pour établir la liste de critères définitive, nous avons noté les modifications apportées par chaque PP (ajouts ou retraits) à celle-ci. Par la suite, nous avons combiné toutes les listes

ensemble, en évitant les répétitions et en supprimant les critères enlevés par un grand nombre de participants. Finalement, nous avons procédé à la vérification de cette liste, en regardant les différents enjeux dégagés lors de la première partie des entrevues, pour voir si la liste de critères couvrait les enjeux les plus préoccupants des PP quant aux projets d'aménagement. Lorsqu'aucun critère ne couvrait un élément donné, nous en ajoutons un qui le couvre, et en même temps, si un critère ne peut pas être discriminant entre deux projets, nous l'enlevons. C'est ainsi que nous avons obtenu la liste définitive des critères d'évaluation des projets d'AFD.

Notre travail s'arrête à la construction de cette liste de critères, mais pour que celle-ci permette d'évaluer un projet d'aménagement, il faudra que chaque critère soit pondéré selon les préférences des PP, et que des indicateurs soient fixés pour évaluer chaque critère. Le Secrétariat du Conseil du trésor du Québec (2003) définit un indicateur comme étant une mesure significative qui est utilisée pour apprécier les résultats obtenus. Dans le contexte de l'AFD, les résultats de chaque projet d'aménagement différent, seront soumis à des mesures qui donneront des valeurs aux différents indicateurs. Le score que va réaliser chaque projet au niveau des indicateurs fixés pour chaque critère, permettra de juger celui-ci par rapport au critère donné, en comparaison avec les autres projets.

3.4 CAS D'ETUDE : UNITE D'AMENAGEMENT 027-51 DU QUEBEC

L'unité d'aménagement 027-51 se localise au sein de la région Saguenay–Lac-Saint-Jean (région administrative n °02 du Québec), et est située au nord du Lac Saint-Jean ainsi que de la ville de Dolbeau-Mistassini. Son territoire fait partie de la Municipalité régionale de comté (MRC) de Maria-Chapdelaine. Elle s'étend sur un territoire de 1 197 240 ha, et 72% de son territoire forestier est destiné à l'aménagement forestier. La rivière Mistassini divise l'UA 027-51 en son centre et coule du nord au sud. Plusieurs lacs imposants sont présents sur cette unité : Machisque, Onistagan, Piraube, Maupertuis et aux Foins (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

Cette unité est située dans les sous-domaines de la pessière à mousses de l'ouest (43 %) et de l'est (22 %) et dans la sapinière à bouleau blanc de l'ouest (34 %) et de l'est (1 %). Son volume marchand brut sur pied est de 55 670 410 m³ (BFEC, 2014).

L'UA 027-51 est proche de plusieurs villes, comme Dolbeau-Mistassini (+ de 14 000 habitants), de Normandin (+ de 3 000 habitants) et de Saint-Félicien (+ de 10 000 habitants), et des villages de Saint-Ludger-de-Milot, de Saint-Augustin, de Péribonka, d'Élisabeth-de-Proulx et de Saint-Eugène. Cette proximité est un atout quant aux coûts d'approvisionnement et pour plusieurs industries génératrices d'emplois dans la région (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

La superficie de l'UA 027-51 est totalement située à l'intérieur du territoire ancestral de la Première Nation innue des Pekuakamiulnuatsh (Mashteuiatsh). Cinq sites patrimoniaux appartenant à cette communauté sont situés totalement ou en partie dans les limites de l'UA. Ils y occupent en tout 51 157 ha (4 % de la superficie totale de l'UA) (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean est exposée à des perturbations. En effet, durant les dernières décennies, des dommages ont été causés par des insectes, principalement par la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE) et le diprion de Swaine. En ce qui concerne les maladies infectieuses, ce sont les caries de pied et de coeur du sapin et de l'épinette, ainsi que le chancre hypoxylonien des peupliers, qui causent le plus de pertes de matière ligneuse. La région est aussi sujette à des incendies de forêt. Ces derniers ont détruit 84 000 ha en 2002, 34 000 ha en 2005, 20 000 ha en 2007 et 33 000 ha en 2010 dans l'UA 027-51. Les incendies de causes naturelles (foudre) ou humaines sont de fréquences égales (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

Les incendies de 2002 et 2010 ont entraîné la mise en œuvre de plans spéciaux de récupération, ce qui a aidé à doter l'UA d'un réseau routier bien développé. Ce dernier ne cesse de croître, ce qui rend le territoire de plus en plus accessible, ce qui peut être profitable

pour les activités touristiques et récréatives dans la région (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

La localisation de l'UA 027-51 cause une forte demande sur la récréation et la villégiature. Le tableau suivant illustre l'importance du tourisme dans l'UA :

Tableau 14 : Récréation et tourisme dans l'UA 027-51

Infrastructure	Nombre/longueur	Superficie
Éléments ponctuels		
Abri sommaire	51	
Camp de pourvoirie	17	
Camping (lac Éden, km 59 et rivière Brûle-Neige)	3	6,6 ha
Camping rustique (lac Clair)	1	1,7 ha
Centre d'hébergement	2	5,6 ha
Site de restauration ou d'hébergement	5	8,0 ha
Poste d'accueil	1	
Rampe de mise à l'eau	6	
Site récréatif	1	
Site de villégiature isolée	1 147	
Site de villégiature regroupée	39	
Site de villégiature complémentaire	12	
Refuge	3	
Total	1288	21,9 ha
Éléments linéaires		
Sentier de VTT	118 km	
Sentier de motoneige	201 km	
Parcours aménagés de canot-camping	450 km	
Total	769 km	

Source : *Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023*, 2018. Gouvernement du Québec.

D'autres activités sont pratiquées dans l'UA comme la cueillette de petits fruits. Souvent des « villages de cueilleurs » émergent, où le bleuets est récolté et est vendu sur place (Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, 2018).

CHAPITRE 4

ANALYSE DES RESULTATS

Dans ce chapitre nous allons présenter les résultats de nos entrevues, c'est-à-dire les enjeux et les préoccupations des PP quant à la sélection des projets d'AFD dans l'UA 027-51. Ainsi que la hiérarchie de critères que nous avons construite à partir des entrevues avec les PP, et des enjeux recueillis. Nous allons exposer aussi les résultats de notre revue de littérature sur les indicateurs et les critères utilisés dans le domaine pour évaluer les projets d'aménagement forestier et la gestion forestière.

4.1 RESULTATS AU NIVEAU DES DIMENSIONS

Les résultats statistiques au niveau des dimensions ont donné les valeurs suivantes :

Tableau 15 : Résultats au niveau des dimensions

	Nbr d'enjeux liés	Nbr de liaisons avec d'autres dimensions	Nbr d'énoncés
Conservation de la diversité biologique	23	23	72
Conservation des sols et de l'eau	22	14	52
Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques	14	25	39
Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société	52	38	164
Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers	35	39	85
Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées	9	9	14

Ces valeurs pour les différentes dimensions donnent le graphique suivant :

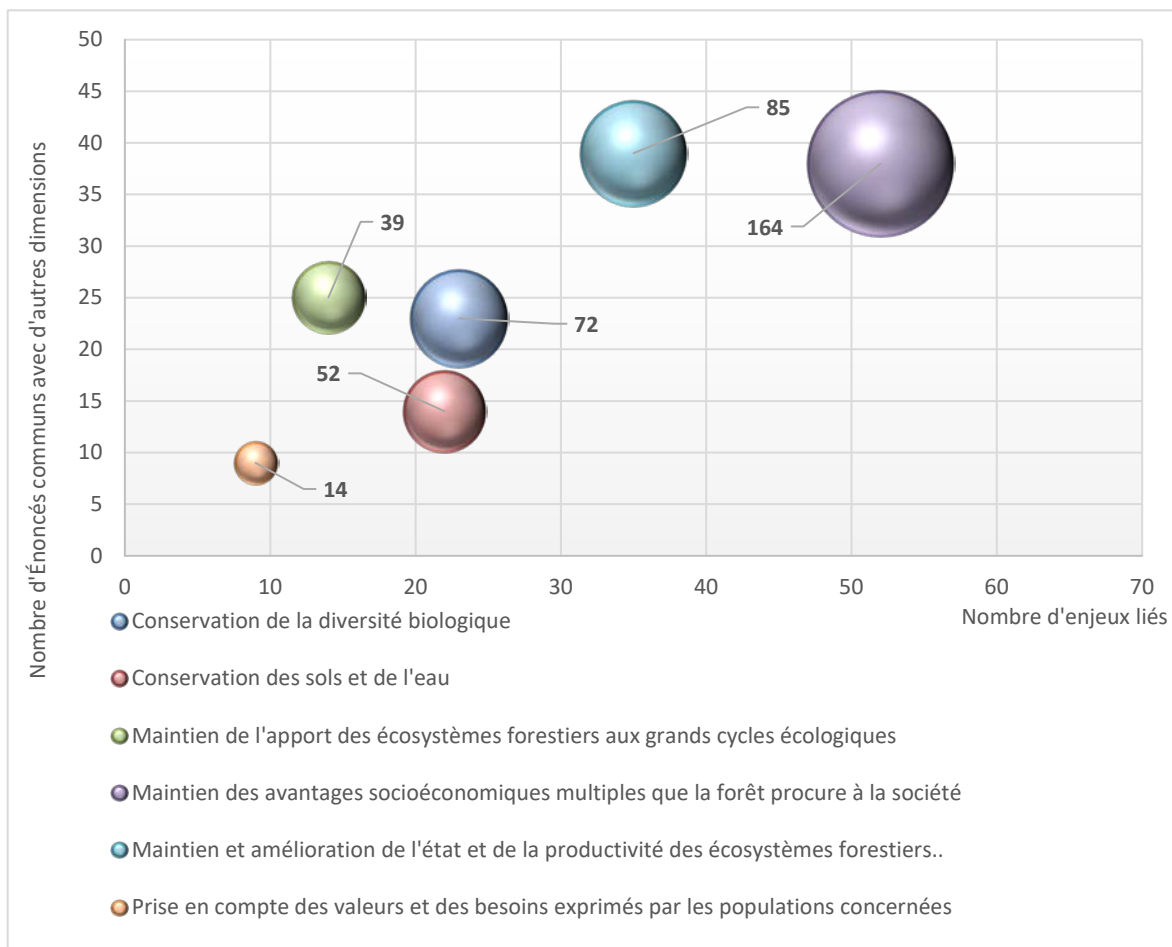


Figure 10 : Diagramme des dimensions

On remarque tout de suite que « Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société » est la dimension la plus dominante. Cela est dû principalement au nombre important d'enjeux qui font partie de cette dimension-là. En effet, si on regarde le nombre d'enjeux par dimension, on voit clairement la différence avec les autres dimensions :

Tableau 16 : Nombre d'enjeux et nombre de PP liées pour les dimensions

Dimension	Nombre d'enjeux	Nombre de PP liées
Conservation de la diversité biologique	14	12/19
Conservation des sols et de l'eau	13	11/19
Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques	3	15/19
Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société	30	19/19
Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers	16	13/19
Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées	4	5/19

Le nombre élevé d'enjeux (30) appartenant à la dimension de maintien des avantages socioéconomiques est dû au fait que celle-ci couvre des critères larges qui touchent à tous les types d'intérêts qu'ont les PP dans la forêt, et cela est confirmé par le fait que c'est la seule dimension dont les enjeux sont liés à toutes les PP. En effet les 19 PP ayant participé aux entrevues, ont toutes évoqué au moins un enjeu lié au maintien des avantages socioéconomiques.

Ce grand nombre d'enjeux dans cette dimension a fait que celle-ci a le plus grand nombre d'énoncés (164), en dépassant de loin les autres dimensions. Le nombre d'enjeux liés est également élevé se situant à 52 enjeux liés. 30 de ces enjeux appartiennent déjà à la dimension de maintien des avantages socioéconomiques, et 12 autres appartiennent à différentes dimensions, mais sont liés aux avantages socioéconomiques.

Pour ce qui est du nombre de liaisons avec les autres dimensions, le maintien des avantages socioéconomiques est pratiquement à égalité avec la dimension de productivité des écosystèmes forestiers, bien qu'il compte pratiquement le double en nombre d'enjeux (30 contre 16). Ceci s'explique par la nature des enjeux de productivité de la forêt. Ces

derniers sont tous liés à plein d'autres enjeux appartenant à d'autres dimensions, car ils peuvent être hypothéqués par des enjeux de conservation de la biodiversité par exemple, et en même temps avoir un mauvais impact sur les sols ou certaines activités socioéconomiques par exemple.

La dimension « Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers » vient en seconde position en comptabilisant 16 enjeux, ce qui n'est pas éloigné des deux dimensions de conservation de la biodiversité et de conservation des sols et de l'eau (14 enjeux et 13 enjeux respectivement). Comme nous venons de le voir plus haut, cette dimension a le plus de liaisons avec les autres dimensions (39), et ceci est dû à la nature des enjeux qui lui appartiennent. Cela se voit aussi au niveau du nombre d'enjeux liés. En effet, elle comptabilise 35 enjeux liés, ce qui représente plus que le double du nombre d'enjeux qu'elle contient, et ceci confirme sa position comme étant la dimension la plus liée aux autres. Pour ce qui est du nombre de PP ayant souligné la présence d'enjeux dans cette dimension, ils sont au nombre de 13 (sur 19), ce qui la place dans la 3e position par rapport à cette variable.

La deuxième position, en termes de nombre de PP liés, quant à elle revient à la dimension « Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques ». Celle-ci concerne principalement les changements climatiques et les GES (gaz à effet de serre). Bien que cette dimension ne compte que 3 enjeux (« Adaptation aux changements climatiques », « Séquestration et diminution de l'émanation du Carbone forestier » et « Éducation et information quant aux retombées positives de l'utilisation du bois »), 15 des 19 PP interviewées ont rapporté au moins l'un de ces 3 enjeux quand nous leur avons posé la question. Ceci démontre la préoccupation des PP quant aux changements climatiques et leur impact probable sur les forêts du Québec. Cela est d'autant plus évident du moment que cette dimension a 14 enjeux liés, ce qui représente plus de quatre fois le nombre d'enjeux qu'elle contient. D'ailleurs voici ce que donne le tableau des rapports « nombre d'enjeux liés/ nombre d'enjeux » :

Tableau 17 : Rapport enjeux/enjeux liés pour chaque dimension

Dimension	Nombre d'enjeux	Nbr d'enjeux liés	Enjeux liés/ nbr d'enjeux
Conservation de la diversité biologique	14	23	1,6
Conservation des sols et de l'eau	13	22	1,7
Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques	3	14	4,7
Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société	30	52	1,7
Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers	16	35	2,2
Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées	4	9	2,3

On voit clairement que la dimension « Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques » est devant toutes les autres. Bien qu'elle n'ait que 3 enjeux, ces derniers ont une importance capitale et peuvent impacter un bon nombre d'autres enjeux. Cette dimension comptabilise 25 liaisons avec les autres dimensions. Ceci la place devant les dimensions de conservation de la diversité biologique et de conservation des sols et de l'eau, malgré le fait que ces dernières ont des nombres d'énoncés et des nombres d'enjeux bien supérieurs.

Pour ce qui est des dimensions de conservation qu'on vient d'évoquer, celles-ci comptabilisent pratiquement le même nombre d'enjeux, 14 pour la conservation de la diversité biologique et 13 pour la conservation des sols et de l'eau. On remarque la même chose pour le nombre d'enjeux liés, 23 et 22 enjeux respectivement.

En ce qui concerne le nombre de liaisons avec d'autres dimensions, la dimension de conservation de la diversité biologique compte 23 liaisons, ce qui fait 11 liaisons de plus que la conservation des sols et de l'eau, qui en a 14. Ceci est expliqué par le fait que les enjeux

de la première dimension évoquée, peuvent être attachés à plus d'enjeux que ceux de la seconde, et puis par le fait que le nombre d'énoncés est différent aussi, on comptabilise 72 pour la biodiversité et 52 pour la conservation des sols et de l'eau.

Enfin, on trouve la dimension « Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées ». Celle-ci a reçu moins d'attention de la part des PP, en effet seulement 5 des 19 PP ont mentionné des préoccupations relevant de cette dimension. 4 enjeux ont été recensés pour cette dimension, mais seulement 9 enjeux liés et le même nombre pour liaisons avec les autres dimensions. Aussi, elle a un faible nombre d'énoncés, 14 énoncés pour 4 enjeux, alors qu'en comparaison, la dimension du maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques compte 39 énoncés pour 3 enjeux. Ceci s'explique par le fait que la participation dans l'aménagement forestier n'a pas fait l'objet de questionnement lors des entrevues. Celles-ci avaient pour but surtout de dégager les enjeux et les préoccupations des PP quant à un aménagement forestier durable. De plus, lorsque cela arrivait et que le sujet soit évoqué, les PP n'ont pas pointé des enjeux par rapport à celui-ci. Notons bien qu'il n'y avait pas de question spécifique dans nos entrevues sur l'aspect participatif, nous ouvrons à la fin de chaque entrevue la possibilité aux PP d'exprimer n'importe quel autre enjeu, mais rarement (voir jamais) le sujet n'a été mentionné. Nous reviendrons tout de même, plus bas, sur ce qui a été dit par rapport aux enjeux de cette dimension dans le détail.

4.2 RESULTATS AU NIVEAU DES ENJEUX

4.2.1 Enjeux de la dimension « Conservation de la diversité biologique » :

Tableau 18 : Enjeux de la conservation de la diversité biologique

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
1.1 Aménagement de la sapinière à bouleau jaune	1	1	0	0
1.2 Conservation de la pessière	1	3	1	1
1.3 Conservation des Vieilles forêts	4	7	4	4
1.4 Considération de l'impact de l'aménagement intensif sur la biodiversité	1	5	2	2
1.5 Création et maintien des aires protégées	5	8	3	2
1.6 Gestion de la structure d'âge et de la récolte	3	6	3	5
1.7 Imposition d'un moratoire sur les activités d'aménagement sur les surfaces candidates au statut d'aires protégées	1	5	2	2
1.8 Limitation et contre de l'enfeuillement	3	5	1	1
1.9 Lutte et prévention contre les espèces exotiques envahissantes	2	4	1	2
1.10 Meilleure exploitation des enseignements tirés des pratiques passées	1	2	1	1
1.11 Organisation spatiale en pessière	2	6	1	3
1.12 Protection des espèces à statut particulier	1	3	1	1
1.13 Protection du caribou forestier	11	23	7	12
1.14 Utilisation du poisson-appât pour la pêche dans les lacs	1	1	0	0

Voici le diagramme que cela donne :

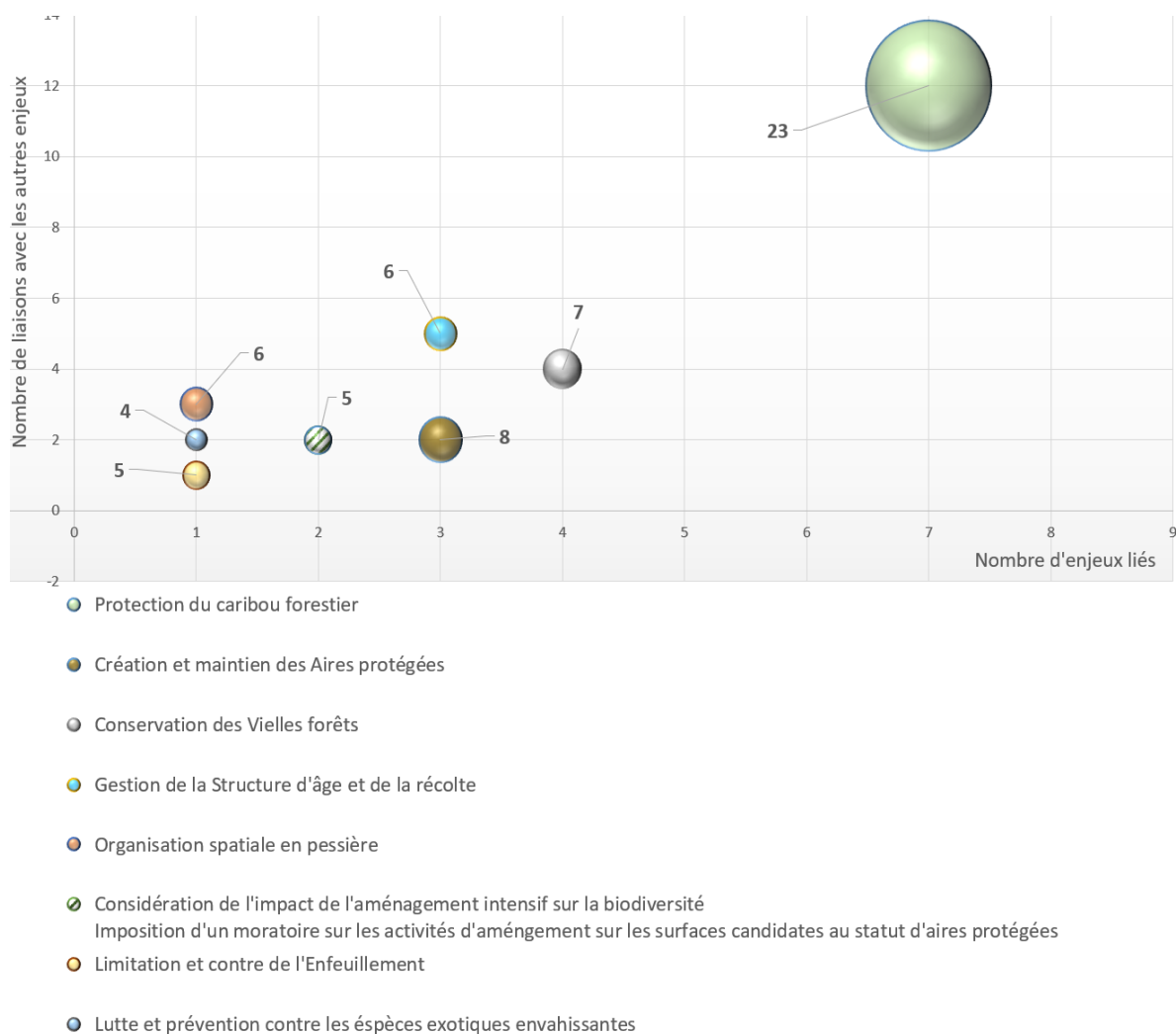


Figure 11 : Diagramme des enjeux de conservation de la diversité biologique

La protection du caribou forestier vient en toute première position et devance les autres enjeux de conservation. Il est aussi classé premier, parmi tous les enjeux toutes dimensions confondues, en termes de nombre d'énoncés (23) à égalité avec l'adaptation aux changements climatiques et l'harmonisation des usages de la forêt (voir sections 4.2.3 et 4.2.4 respectivement). La situation du caribou est préoccupante et elle est liée à plusieurs éléments. En effet, la densité des réseaux routiers et des chemins forestiers peut l'affecter : « [...] les chemins forestiers ça c'est quelque chose qui est vraiment très nocif pour le caribou forestier en fait, ce ne sera pas nécessairement l'exploitation forestière en tant que telle, mais vraiment

les chemins forestiers qui vont être faits pour y aller [...] » a déclaré une PP environnementaliste. La situation du caribou forestier peut être affectée aussi par les changements climatiques, mais la question ici reste à prévoir de quelle manière cela va se produire. D'autre part, les industriels ont montré de l'inquiétude quant à l'impact que peut avoir la protection du caribou sur le niveau d'approvisionnement, dans les essences résineuses notamment :

[...] s'il y a des zones qui sont gelées, pour la protection du caribou, ça va nécessairement avoir un impact sur la possibilité forestière, l'impact risque d'être moins important pour l'approvisionnement de la société X, mais risque d'être assez catastrophique au niveau résineux.

Aussi la protection du caribou peut hypothéquer la remise en production des sites à peuplements improductifs dans ce territoire.

Enfin, l'un des éléments qui peuvent contribuer à la protection du caribou c'est la création et le maintien des aires protégées. Cet élément est le deuxième enjeu de cette dimension. Il est revenu à 8 occasions différentes dans les entrevues. Une PP environnementaliste a parlé du fait que le Québec est encore loin d'atteindre les cibles qu'il s'est fixées en matière d'aires protégées (17%). Elle a pointé le fait que lorsqu'une zone est pressentie à devenir aire protégée, il n'y a pas de moratoire sur les activités d'aménagement programmées sur cette dernière. Ainsi, en attendant d'être décrétée officiellement aire protégée, elle n'est pas exclue de la possibilité forestière, et des travaux peuvent y être menés.

[...]au niveau des aires protégées, c'est un combat qu'on mène depuis très longtemps et ça revient toujours aussi sur la table entre autres, avec les consultations PAFIO qui ont lieu en ce moment dans la région, mais c'est encore là-dessus qu'on revient, car il y a des aires protégées qui ont été proposées par la table régionale en analyse des carences en aire protégée de la région, qui avaient été proposées au ministère, qui sont encore à l'étude, pour atteindre les cibles d'ici 2020, de 17%

d'aire protégée, on est encore loin de cette cible-là et pour l'instant toutes les zones qui avaient été proposées pour devenir des aires protégées, ne sont pas exclues de la possibilité forestière et il peut encore avoir des planifications de travaux qui sont faites à l'intérieur de ces propositions d'aires protégées là. Dixit une PP environnementaliste.

Pour la personne à l'origine de cette citation, la suspension de toute activité d'aménagement lorsqu'un territoire est candidat au statut d'aire protégée, est un enjeu important. Ce point est revenu 5 fois durant l'entrevue (voir figure 11). Autre enjeu que cette PP a mentionné, et qui est lié à ce sujet, c'est la considération de l'impact de l'aménagement intensif sur la biodiversité. Cet enjeu partage exactement les mêmes statistiques que l'enjeu précédent et est représenté par la même bulle dans la figure 11. La PP se posait des questions sur comment cela va se faire :

[...] ça c'est une préoccupation qu'on a aussi par rapport aux AIPL (aires d'intensification de la production ligneuse) parce qu'on ne sait pas trop à quoi ça va ressembler, peut être ça va recouper conservation du sol, mais là on va aller faire de la production intense sur un terrain, sur un territoire, est-ce que ça va être toute la même espèce, est-ce que ça va avoir l'air à des plantations, on se fait dire que non, mais pour l'instant on n'a pas vraiment d'idée de ce à quoi ça va ressembler une fois que ça va être fait. Côté biodiversité aussi, faunique, ou tu sais, pas seulement les arbres, mais le reste de la végétation, des espèces qui vont se retrouver là, comment est-ce qu'elles vont évoluer dans un milieu pratiquement, qui va peut-être uniquement mettons du, de l'épinette ou... donc, ça c'est les AIPL on a beaucoup de réticence par rapport à ça, entre autres pour les, aussi pour les aires protégées.

La PP a exprimé ses inquiétudes quant à ce à quoi va ressembler la forêt avec l'aménagement intensif, et les effets qu'il y aura sur la faune et la flore et même la qualité des sols.

Après les aires protégées, on retrouve les enjeux de conservation de vieilles forêts et de gestion de la structure d'âge. Tous les deux ont un impact sur le maintien du niveau d'approvisionnement. La conservation des vieilles forêts peut diminuer l'approvisionnement,

mais une bonne gestion de la structure d'âge, peut faire en sorte de maintenir des peuplements prêts à être récoltés. « ...un équilibre plus équilibré dans les classes d'âges pour s'assurer vraiment, pour nous autres, un approvisionnement continu... » a déclaré une PP industrielle. Tout cela vient agir sur la possibilité forestière bien évidemment.

La conservation des vieilles forêts vient aussi agir sur les petits animaux à fourrure, car c'est leur habitat, donc agir sur cet enjeu permettra de préserver ces espèces et les activités comme le trappage.

Vient par la suite l'enjeu de l'organisation spatiale en pessière, deux experts ont souligné l'importance de cet enjeu et son impact sur la possibilité et la productivité forestières.

Puis nous trouvons deux enjeux qui sont la limitation et le contre de l'enfeuillement et la lutte et prévention contre les espèces exotiques envahissantes. Pour ce qui est de l'enfeuillement, les PP ont fait remarquer que cela se produit surtout après coupe. Lutter contre l'enfeuillement permettrait de conserver la pessière, ce qui est un enjeu selon un expert qui est revenu sur ce point à trois reprises. En ce qui concerne les espèces exotiques envahissantes, c'est surtout causé par la « contamination » selon les environmentalistes :

[...] nous on est sensibles si une certaine machinerie est allée dans un milieu, a gardé pour une quelconque raison des graines, peut ensemençer un milieu dans lequel cette espèce-là n'était pas présente initialement et là ça va prendre le dessus et ça peut entraîner d'autres problèmes, donc les espèces exotiques envahissantes c'est sûr que c'est quelque chose qui nous préoccupe.

En dernier lieu, on va trouver des enjeux qui ne sont pas représentés dans le graphe vu leur nombre d'énoncés trop faible. On retrouve parmi ces enjeux, la protection des espèces à statut particulier, mentionné par une seule PP qui estimait que le caribou forestier en faisait partie. On trouve aussi l'aménagement de la sapinière à bouleau jaune :

[...] de part et d'autre du Saguenay, c'est quand même la sapinière à bouleau jaune... à sapins qu'on va retrouver, donc la forêt mixte plutôt complexe à aménager, plutôt détériorée par rapport à son état d'origine, mais avec un potentiel tant au niveau de la diversité qu'au niveau de la valeur économique qui est importante en voyant à long terme. La question de l'aménagement de la sapinière à bouleau jaune est importante.

Une PP de l'industrie touristique a évoqué la problématique d'utilisation du poisson-appât et comment ceci met en danger certaines espèces de poisson. Et enfin, un industriel a mentionné qu'on devait mieux tirer des leçons de ce qu'on a appris dans le passé, pour avoir une meilleure prévisibilité et une meilleure assurance quant à la faisabilité des plans futurs.

4.2.2 Enjeux de la dimension « Conservation des sols et de l'eau »

Tableau 19 : Enjeux de la conservation des sols et de l'eau

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
2.1 Adaptation de la largeur des bandes riveraines en fonction des caractéristiques et de la vulnérabilité de chaque milieu humide	1	2	0	0
2.2 Appauvrissement des sols	1	1	1	1
2.3 Entretien des traverses de cours d'eau	4	7	2	3
2.4 Impact de l'aménagement sur les petits cours d'eau	2	2	2	2
2.5 Impact de la densité des réseaux routiers et des chemins forestiers	4	8	3	6
2.6 Limitation de la compaction pour limiter le ruissellement	1	1	0	0
2.7 Minimisation et limitation de l'orniérage	3	4	3	3
2.8 Préservation de la faune aquatique, notamment l'omble de fontaine	9	20	6	9
2.9 Prévention de la dimension des ponceaux en fonction des débits au printemps	1	1	1	1
2.10 Prévention de l'érosion et de la sédimentation	6	9	5	7
2.11 Protection des bandes riveraines des lacs	1	2	1	1
2.12 Qualité de la cartographie des cours d'eau intermittents et localisation des ponceaux	2	3	2	3
2.13 Respect des aires équivalentes de coupe	2	2	1	1

La représentation graphique de ces données donne le diagramme suivant :

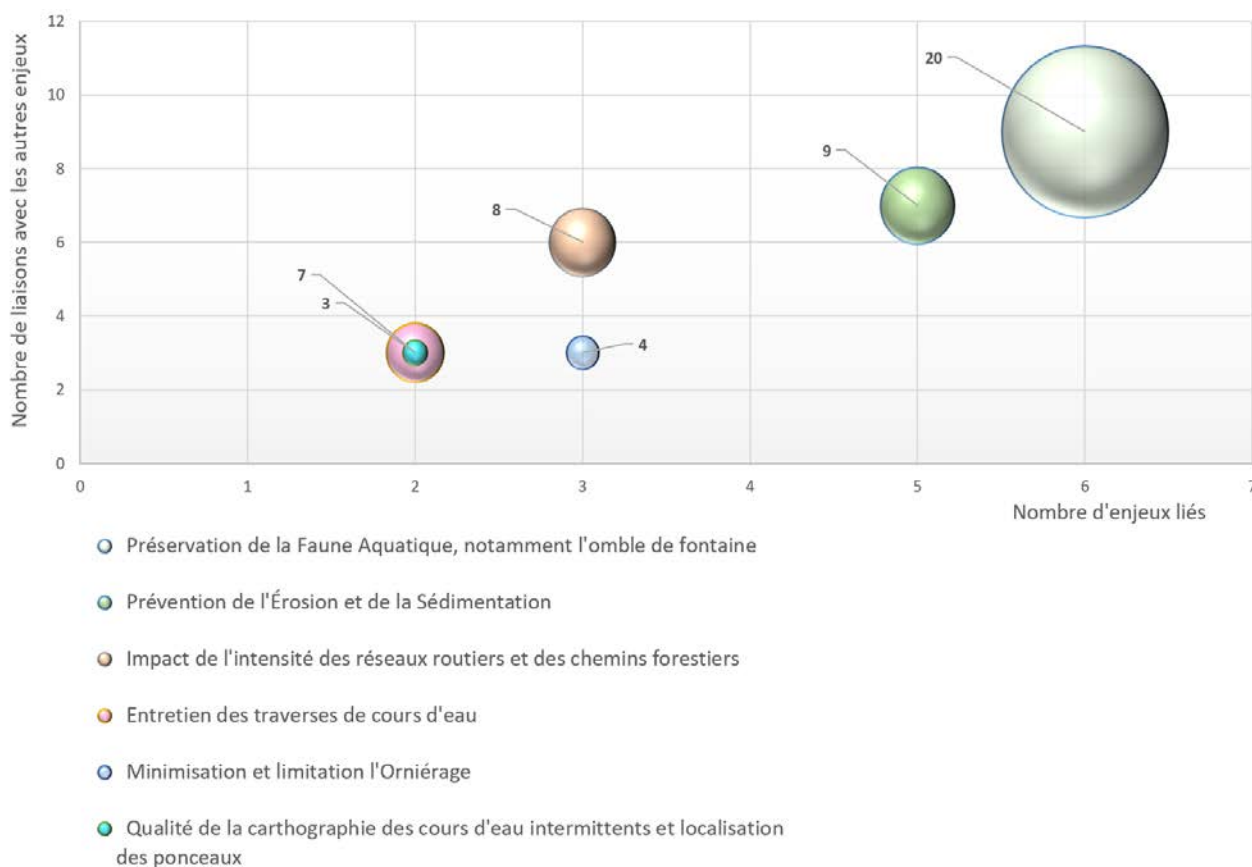


Figure 12 : Diagramme des enjeux de conservation des sols et de l'eau

L'enjeu le plus criant dans cette dimension est celui de la préservation de la faune aquatique, et notamment l'omble de fontaine. Cet enjeu concerne l'écologie, mais aussi les intérêts socioéconomiques des gens. Préserver les différentes espèces aquatiques est vital pour l'écosystème, mais aussi important pour permettre aux pourvoyeurs de vendre leurs services et aux villégiateurs de profiter de la pêche de l'omble de fontaine notamment. La préservation de la faune aquatique relève avant tout de l'intégrité des milieux aquatiques, ainsi d'autres enjeux sont liés à cette préoccupation, comme la prévention de l'érosion et de la sédimentation ou la protection des bandes riveraines des lacs. Celles-ci affectent la qualité de l'habitat des espèces aquatiques. Autres éléments qui peuvent mettre en péril la faune

aquatique, c'est l'altération des cours d'eau, notamment les petits cours d'eau, un participant de l'industrie touristique et récréative a précisé leur importance pour la faune aquatique :

On a trouvé une très grande importance au niveau de notre productivité faunique associée à ces petits cours d'eau qui sont facilement endommagés ou devenus inaccessibles par des chemins ou des fossés mal localisés qui détournent l'eau, ce qui fait qu'un ruisseau qui était là avant n'est plus là et qui fait qu'on change complètement le drainage quand on met des chemins là, on change tout.

L'étude de l'impact de l'aménagement forestier durable sur les petits cours d'eau est un enjeu à part entière qui a été relevé. Il y a aussi ce qu'on appelle les cours d'eau intermittents, dont la qualité de la cartographie est remise en question. Cela est particulièrement problématique, car l'absence de ponceaux pour ces cours d'eau intermittents lors de la construction des chemins forestiers aurait des conséquences. Donc ici nous avons un enjeu de cartographie des cours d'eau intermittents et de localisation des ponceaux. Une PP de l'industrie touristique explique tout cela de la manière suivante :

On s'est rendu compte que tous ces petits cours d'eau servaient énormément pour les alevins. Une fois que l'œuf est né, pour ne pas se faire manger par les autres poissons, ils remontent dans les petits cours d'eau comme ça, des tout-petits cours d'eau placés loin, mais qui l'eau est très fraîche, très bien oxygénée, ça répond à leurs besoins. Donc, quand on met des chemins, quand on identifie mal les cours d'eau, parce que la cartographie des cours d'eau au Québec, c'est très mauvais.

Autre élément qui peut affecter l'enjeu de préservation de la faune aquatique, c'est les changements climatiques. En effet, elle peut être affectée par la hausse des températures, car si l'eau est plus chaude, elle serait moins oxygénée. En outre, lors de notre entrevue avec un spécialiste de la biomasse, ce dernier a évoqué l'usage de la matière des sites

d'enfouissement. Selon lui, cet usage peut contribuer à faire revenir de la vie aquatique si le site d'enfouissement avoisine des cours d'eau.

En second lieu, on voit clairement sur le graphique l'enjeu de prévention de l'érosion et de la sédimentation. « La modification du sol peut apporter énormément de sédiments dans les cours d'eau, et ça c'est le principal fléau des frayères » a déclaré l'une des parties prenantes du groupe de l'industrie touristique et récréative.

L'érosion et la sédimentation ont un impact sur la qualité des sols et de l'eau, et ils sont principalement causés par les réseaux routiers et les chemins forestiers, dont l'évaluation de la nuisance sur le milieu forestier est un enjeu à part entière. En effet plusieurs PP sont revenues sur ce point, et ont pointé du doigt la densité du réseau routier comme étant source d'une multitude de problèmes (la protection du caribou forestier, comme nous l'avons vu plus haut, en fait partie), ce qui en fait un enjeu en lui-même.

Dans la même logique, l'orniérage participe à l'érosion, et bien qu'il soit pris en compte par les industriels, un participant représentant l'industrie touristique a pointé du doigt l'orniérage comme étant problématique visuellement parlant :

Les ornières en termes d'apparences, c'est l'impression de nos clients, c'est catastrophique. Une ornière, vue des airs, c'est un miroir, donc tu ne la caches pas. Vu des airs, on ne voit que des ornières, dès qu'il y a de l'eau dedans ça fait comme un miroir avec le soleil, donc quand tu es en avion, c'est le ... Les pourvoiries les plus sensibles, c'est celles que tu vois d'en haut les ornières, pour faire le lien avec la protection du sol, mais encore là c'est touristique [...].

Autre chose qui cause de l'érosion et de la sédimentation c'est la détérioration et/ou la mauvaise localisation des ponceaux. L'enjeu relevé ici est celui de l'entretien des traverses de cours d'eau. En effet plusieurs participants ont mentionné cette problématique. Les traverses de cours d'eau sur les chemins forestiers ne sont plus entretenues après le départ des industriels, et ça relève après de la responsabilité des ZEC et d'autres utilisateurs de la

forêt, qui eux n'ont pas les moyens nécessaires pour assurer l'entretien adéquat de ces ponceaux. Plusieurs PP ont relevé ce point, et l'une d'entre elles est allée jusqu'à dire : « Moi je dis que d'ici 15 ans il va y avoir des traverses de cours d'eau, des tuyaux en métal dans tous les cours d'eau du Québec qui vont traîner... », ce qui démontre l'urgence de cette problématique, surtout qu'elle a énormément de répercussions sur l'ensemble des utilisateurs de la forêt.

Par ailleurs, un autre enjeu par rapport aux ponceaux a été souligné par une PP environnementaliste, c'est la prévention de la dimension des ponceaux en fonction des débits au printemps. Selon cette PP, au nord du Lac Saint-Jean, des augmentations sont prévues dans les débits de printemps, ce qui implique qu'il faut prévoir la taille des ponceaux en conséquence.

Pour ce qui est des bassins versants, les environnementalistes ont tenu à insister sur le respect des aires équivalentes de coupe (AEC). Ils ont aussi préconisé d'adapter la largeur des bandes riveraines en fonction des caractéristiques et de la vulnérabilité de chaque milieu humide.

4.2.3 Enjeux de la dimension « Maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques »

Tableau 20 : Enjeux de l'apport aux grands cycles écologiques

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
3.1 Adaptation aux Changements climatiques	12	23	12	27
3.2 Éducation et information quant aux retombées positives de l'utilisation du bois	5	8	2	4
3.3 Séquestration et diminution de l'émanation du Carbone forestier	9	14	4	9

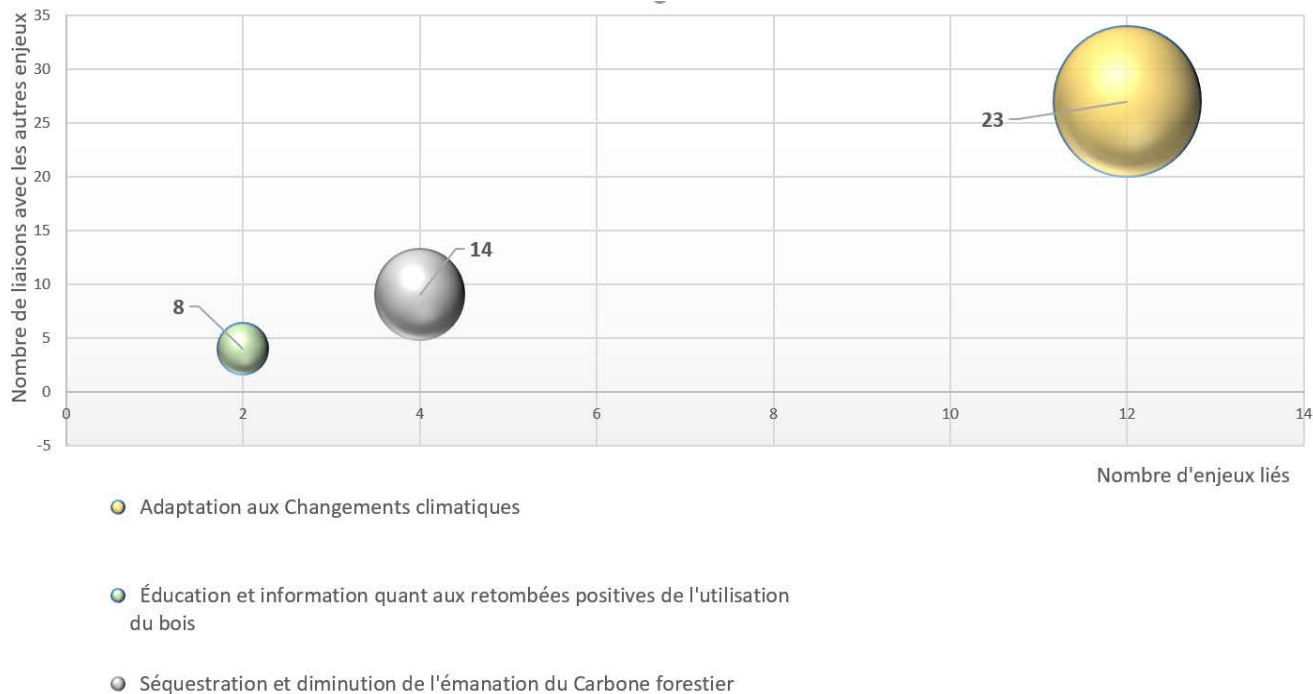


Figure 13 : Diagramme des enjeux de l'apport aux grands cycles écologiques

L'adaptation aux changements climatiques est l'enjeu le plus important selon tous les critères d'importance que nous avons utilisés pour classer les enjeux. De par sa nature, cet enjeu est lié à un grand nombre d'autres enjeux (12 enjeux et 27 liaisons), plus que tout autre enjeu. En effet les changements climatiques peuvent avoir un effet sur l'ensemble du milieu forestier, et peuvent bouleverser la vie et les activités qui peuvent avoir lieu au sein de la forêt. Cet enjeu a été évoqué par un grand nombre de PP (12) dépassant tous les autres enjeux. Les changements climatiques sont subis par la forêt, et les inquiétudes soulignées par les PP concernent principalement les conséquences qu'ils vont avoir sur :

- les feux, qui peuvent devenir plus fréquents et toucher de plus vastes espaces,
- les épidémies d'insectes, dont la tordeuse des bourgeons de l'épinette (TBE), qui pourraient être favorisées,

- l'envahissement par des espèces exotiques,
- la productivité forestière, qui serait en danger si les paramètres météorologiques changent,
- la conservation des milieux aquatiques, dont la qualité pourrait être en péril si par exemple il y a plus de pluie et que la taille des ponceaux n'est pas adaptée,
- la conservation de la faune aquatique, comme évoqué précédemment,
- le maintien du niveau d'approvisionnement,
- la préservation de la composition de la forêt,
- la protection du caribou, car celui-ci n'est pas adapté à des températures plus chaudes.

Beaucoup de questions se posent autour de cet enjeu, au vu de son importance, mais aussi et surtout au vu de son imprévisibilité. Selon les PP, on ne sait pas encore quelles vont être les impacts exacts sur les activités en forêt. Ils ne savent pas non plus si l'on doit accompagner ces changements, ou chercher à les contrer. C'est un enjeu qui fait l'objet d'énormément de préoccupations, et qui relève beaucoup de questions auxquelles on n'a pas encore la réponse avec certitude. Il est à mentionner aussi que 7 des 19 PP ont déclaré qu'ils ne voyaient pas concrètement des changements causés par l'évolution du climat.

En second lieu, nous retrouvons l'enjeu de séquestration et de diminution de l'émanation du Carbone forestier, celui-ci a été évoqué par 9 participants. Différents éléments ont été mentionnés comme pouvant contribuer à la séquestration du carbone : la diversification et l'innovation dans l'usage de la ressource forestière, surtout les produits qui se rapportent à la biomasse, ou encore la protection contre les feux qui est vue comme un moyen de diminuer les émanations de carbone, mais le point qui est le plus revenu, c'est l'utilisation du bois lui-même. En effet, plusieurs PP ont insisté sur le fait que l'utilisation du bois permet de séquestrer du carbone. Si on coupe un arbre et qu'on l'utilise pour construire

une maison par exemple, le carbone qu'il contient sera séquestré des dizaines d'années, et un autre arbre qui aura poussé à sa place, aura capté et séquestré du carbone et ainsi de suite. Sur ce point, les PP ont signalé l'importance de distribuer de l'information à ce sujet. L'enjeu relevé concerne l'éducation et l'information quant aux retombées positives de l'utilisation du bois par rapport aux changements climatiques et aux gaz à effet de serre. « Contrairement à ce que beaucoup de gens peuvent penser, l'utilisation de la ressource forestière n'est pas un élément qui amplifie les problématiques de réchauffement climatique, de GES, au contraire. » a dit un spécialiste de la biomasse. Les PP ont souligné l'importance du fait que les gens comprennent ce point, un représentant des MRC (municipalité régionale de comté) a déclaré : « il faut lancer le message et travailler la forêt comme étant contributeur à la lutte aux changements climatiques, ça c'est essentiel. ».

4.2.4 Enjeux de la dimension « Maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société »

Tableau 21 : Enjeux du maintien des avantages socioéconomiques

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
4.1 Allégement des activités d'aménagement en période de chasse	2	5	1	1
4.2 Avantages économiques pour le gouvernement	3	5	3	3
4.3 Budgets de l'aménagement, des travaux sylvicoles et investissements	4	8	5	6
4.4 Compensation des industriels lors de l'usage des coupes partielles	1	1	0	0
4.5 Compétitivité des coûts d'approvisionnement	4	10	8	10
4.6 Conformité aux schémas d'aménagement	1	2	1	2
4.7 Considération d'une marge de manœuvre dans l'attribution de la possibilité	2	4	2	2
4.8 Coordination entre la planification des blocs de récolte et la planification des chemins	1	2	1	1
4.9 Développement d'entreprises locales	2	2	2	2

4.10 Dimension de bois et qualité de tige	4	7	3	6
4.11 Dispersion des coupes sur le territoire	1	1	1	1
4.12 Disponibilité de la main-d'œuvre	6	12	1	1
4.13 Diversification et innovation dans les usages de la ressource forestière	1	1	1	1
4.14 Exploitation optimale de la matière forestière dans l'industrie de la biomasse	1	2	0	0
4.15 Favorisation des essences avec une valeur commerciale plus intéressante	3	4	2	5
4.16 Harmonisation des usages	9	23	11	16
4.17 Maintien de la qualité visuelle des paysages	9	17	1	1
4.18 Maintien de l'accès et entretien des infrastructures et chemins forestiers	10	15	4	5
4.19 Maintien du niveau d'approvisionnement	7	21	12	20
4.20 Maintien et génération d'emplois directs et indirects	6	8	5	6
4.21 Possibilité de trappage	2	2	1	1
4.22 Préservation de la faune d'intérêt pour les chasseurs et son habitat, notamment l'orignal	4	13	3	4
4.23 Préservation d'une composition et d'une structure identiques au passé et à l'état naturel de la forêt	2	9	3	3
4.24 Priorisation de l'intérêt des travailleurs	1	4	0	0
4.25 Prise en compte de la présence de pourvoiries par hydravion, lors de la planification des chemins forestiers	1	2	1	1
4.26 Redevances au Québec vs les autres provinces	1	1	0	0
4.27 Usage de la matière des sites d'enfouissement (industrie de la biomasse)	1	2	1	1
4.28 Usage du bois coupé, mais non désiré par les industriels	1	1	0	0
4.29 Usage du résidu de combustion de la biomasse comme fertilisant agricole	1	2	0	0
4.30 Valorisation et reconnaissance des activités autres que l'exploitation du bois	2	7	2	4

Le diagramme de ces données statistiques est le suivant :

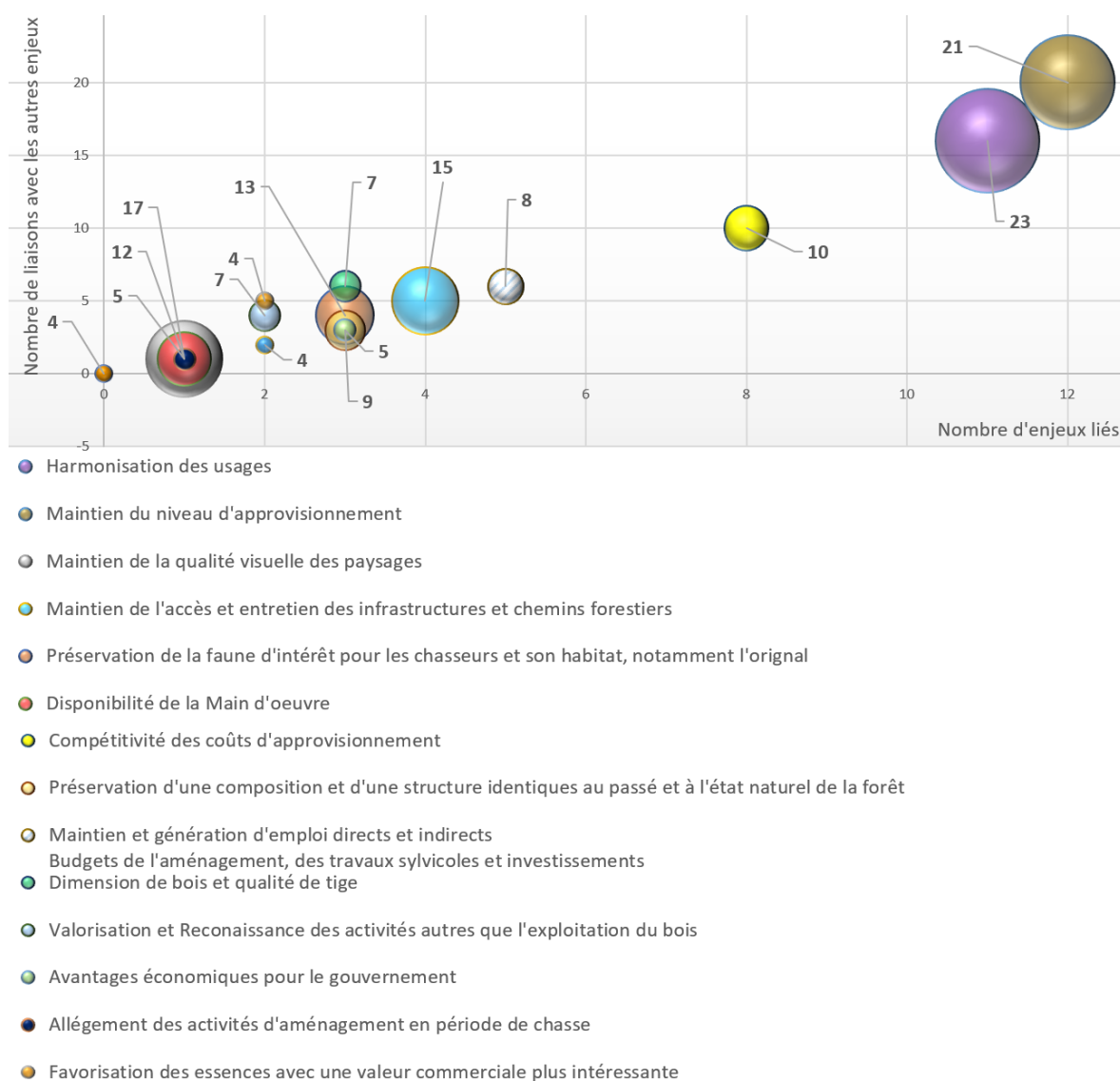


Figure 14 : Diagramme des enjeux du maintien des avantages socioéconomiques

L'harmonisation des usages en forêt est l'enjeu qui est revenu le plus dans cette dimension, 9 PP l'ont mentionné à 23 occasions différentes, ce qui en fait l'un des enjeux les plus criants de l'AFD (en égalité avec les changements climatiques et la protection du caribou en termes de nombre d'énoncés).

Le maintien de l'ensemble des usages et leur cohabitation est une préoccupation majeure des différentes parties, les environnementalistes ont dit :

L'harmonisation des usages, je pense que c'est là-dedans que nous on veut aller autant que possible, s'assurer que le tourisme, avec l'industrie forestière, avec les autochtones, avec l'environnement, tout ça puisse vivre ensemble, mais ce n'est pas évident et on n'est pas les seuls à trouver ça difficile non plus.

Les PP insistent sur le fait que les interventions forestières doivent être pensées et planifiées de manière à prendre en compte les activités touristiques et récréatives qui peuvent avoir lieu en forêt. Le but étant de trouver un équilibre socioéconomique entre l'industrie forestière, et les autres activités tel que la chasse, la pêche, la motoneige, la villégiature en général et tous les autres usages récréatifs, bien sûr tout en respectant l'aspect environnemental. Différentes actions ont été proposées par les PP afin de réaliser cette harmonisation. Premièrement, la préservation de la faune d'intérêt pour les chasseurs et son habitat, notamment l'orignal, qui est un enjeu en lui-même. En effet, c'est un enjeu critique de cette dimension, vu son importance pour les chasseurs et les ZEC : « La chasse est l'activité économique principale qu'on retrouve pour les ZEC ce qui attire beaucoup de gens pendant de courtes périodes. Donc c'est sûr que la chasse de l'orignal est probablement ce qui touche plus particulièrement les ZEC » a déclaré une PP de l'industrie récréative. Et pour pouvoir préserver l'orignal, il faut préserver un habitat de qualité pour celui-ci. Pour ce faire, les PP œuvrant dans le tourisme préconisent que les travaux sylvicoles doivent être « à valeur faunique », c'est-à-dire qu'ils doivent préserver un minimum des arbres fruitiers et du feuillu pour la faune. Cet enjeu concerne aussi les petits animaux, c'est-à-dire les espèces piégeables comme la martre. Deuxièmement, un enjeu important qui participe à l'harmonisation selon les participants de l'industrie touristique, c'est la préservation d'une composition et d'une structure identiques au passé et à l'état naturel de la forêt. Cela concerne les plantations notamment, et va permettre d'avoir une ambiance et un « décor » que les utilisateurs apprécient. « On évite les rangées d'arbres le plus possible » a préconisé un participant de

l'industrie touristique. Cela agit sur la composition, mais aussi participe à la préservation d'habitat pour la faune. Troisièmement, l'amélioration de la productivité, cela permettrait d'avoir plus de marge de manœuvre dans l'attribution de la possibilité forestière, et donc donnerait plus de flexibilité pour entreprendre des actions d'harmonisation. Ce dernier point est un enjeu qui a été souligné par l'industrie touristique et le milieu municipal. Ensuite, une PP a préconisé que les activités d'aménagement soient allégées, lors des périodes de chasse. Elle a aussi demandé à ce que la présence de pourvoiries accessibles par hydravion soit prise en compte, lors de la planification des chemins forestiers, car le produit que vendent ces pourvoiries est basé sur leur isolement et leur accessibilité qui se fait exclusivement par hydravion. La présence de chemins va ôter cette caractéristique. De plus l'orniérage causé par les chemins est « catastrophique » d'un point de vue visuel aérien. Enfin, un représentant de la MRC nous a indiqué que la conformité aux schémas d'aménagement est primordiale lorsqu'il y a de l'aménagement qui est planifié dans un secteur affecté à des activités récréatives.

Il existe une relation entre l'aménagement intensif et l'harmonisation, dans la mesure où ils ne sont pas compatibles, l'aménagement intensif ne peut pas coexister avec des activités touristiques, et inversement. Cela fait que parfois les territoires qui sont naturellement les plus productifs, ne sont pas exploités autant qu'il faudrait, c'est ce qu'a rapporté un expert.

Un des enjeux les plus nommés de cette dimension, et de l'étude tout entière, est le maintien de la qualité des paysages. En effet pour les utilisateurs de la forêt, le paysage est quelque chose de sacré. Que les gens aillent chasser, pêcher, visiter une réserve faunique ou faire de la motoneige, le paysage fait partie intégrante de leur expérience. Il est essentiel pour garantir une ambiance forestière et des vues panoramiques d'intérêt. Ce qui est préconisé généralement à ce niveau, c'est l'usage des coupes partielles. Travailler à la conservation des paysages d'intérêts en forêt, fait partie de l'harmonisation des usages.

En conclusion, les PP de l'industrie récréative et touristique estiment que le seul moyen de faire entendre leur voix, et ainsi obtenir plus de mesures d'harmonisation avec leurs

activités, c'est de valoriser et reconnaître les activités autres que l'exploitation du bois en forêt. En effet selon eux, leurs activités sont plus vues comme étant des activités sociales qu'économiques, c'est-à-dire que leur impact économique n'est pas considéré à sa juste valeur, et cela motive parfois des décisions qui peuvent s'avérer très nocives pour les entreprises œuvrant dans le tourisme. « Nos entreprises d'hydravions qui ont planté beaucoup, ça en fait partie. On en a qui étaient rendues à 25% de leur chiffre d'affaires parce que la foresterie avançait. C'est un peu dommage. » a déclaré une PP représentant l'industrie touristique. Selon cette dernière PP, la solution à cela est de faire d'un côté des plans qui démontrent concrètement ce que vont rapporter ces activités, et de l'autre faire des études d'impacts de l'exploitation forestière sur ces mêmes activités, afin de démontrer que ça serait plus intéressant économiquement d'aller dans le sens du tourisme.

Le second enjeu qui est le plus revenu dans cette dimension est celui du maintien du niveau d'approvisionnement. C'est le premier enjeu de cette dimension en termes de nombre de liaisons avec d'autres enjeux (20), et en termes de nombre d'enjeux liés (12). Les industriels, les experts et les MRC sont d'accord pour dire que le maintien du niveau d'approvisionnement est un enjeu primordial de l'aménagement forestier, à bien des égards. Un expert précise :

C'est la région la plus sensible là-dessus, dès qu'il y a un enjeu potentiel, il y a un article dans les journaux régionaux, il y a une mobilisation des milieux régionaux, il y a l'Alliance boréale où tous les maires des municipalités sont présents et veulent maintenir l'activité dans leur région.

Selon ce même expert, les autres enjeux comme la protection du caribou ou les aires protégées sont importants pour les milieux régionaux, mais il ne faut pas que cela vienne affecter le niveau d'approvisionnement qu'offre leur région, ce qui rend le travail de planification de l'aménagement assez complexe. Plusieurs éléments peuvent venir entraver cette volonté de maintien du niveau d'approvisionnement :

- la conservation des vieilles forêts, du fait que ça vient diminuer le volume à couper,
- la TBE,
- les changements climatiques, qui pourraient aggraver les différentes perturbations auxquelles est soumise la forêt,
- les plans de protection du caribou, qui viennent hypothéquer les volumes récoltables.
- et enfin, la qualité des données prévisionnelles. Si ces dernières manquent de précision, le volume réellement récolté sera moindre que celui escompté.

Il est nécessaire de travailler à coordonner ces différents enjeux ensemble, car le niveau d'approvisionnement est quelque chose de vital pour l'économie locale des régions, surtout que cela vient aussi affecter l'emploi. Maintenir le niveau d'approvisionnement participe au maintien des emplois, car dans ces zones-là, la majorité des personnes occupent un emploi dans la foresterie ou dans une activité économique qui est liée à la foresterie ou affectée par cette dernière. De plus, garantir un niveau d'approvisionnement avec un certain degré de certitude, permettrait de faire de la rétention de main-d'œuvre, problème dont souffre le secteur et est lui-même considéré comme un enjeu.

Au final, et comme nous l'avons vu avec la productivité, ce qui peut aider à maintenir le niveau d'approvisionnement c'est la gestion de la structure d'âge des peuplements. À ce sujet, une PP représentant les industriels nous a mentionné : « Tout est lié à l'approvisionnement, donc c'est de faire en sorte qu'il y a un maintien des structures d'âges prêts à la récolte ». Le maintien des essences recherchées par l'industrie est un élément qui a été cité aussi.

Un autre des grands enjeux du maintien des avantages socioéconomiques multiples que la forêt procure à la société, c'est le maintien de l'accès et l'entretien des infrastructures et chemins forestiers. Acteurs de l'industrie récréative et touristique, environnementalistes,

experts et industriels, tous ont évoqué leurs préoccupations quant à cet enjeu. Le maintien de l'accès et l'entretien des chemins, concerne beaucoup les activités récréatives. En effet cela permet aux villégiateurs, aux chasseurs, aux aides... etc. d'avoir accès à leurs secteurs d'intérêt. Mais aussi cela peut venir profiter à la récolte, un expert explique :

[...] une plantation quand ça devient mature, étant donné l'investissement il faut aller la récolter rapidement, on ne peut pas faire en sorte qu'une plantation devienne vieille, une plantation en pessière c'est vieux à 100 ans, mais t'as déjà beaucoup de perte, t'es mieux d'y aller à 60 ans... pour l'instant il y a beaucoup d'inconnus là-dessus, mais c'est un enjeu, l'accessibilité aux plantations en pessière est un enjeu très très important pour le futur.

Un industriel œuvrant dans le bois confirme ce dernier point, en expliquant que le retour sur des anciens chemins non entretenus peut être coûteux :

Un des gros coûts au niveau des chemins forestiers, on commence déjà à avoir une bonne taille de réseau d'établi, mais assez qu'il reste dans les secteurs nord toujours du développement et on commence à revenir dans nos vieux secteurs. Souvent, les chemins de cette époque ne supportent plus les camions d'aujourd'hui. Souvent, il faut les refaire et si c'est tout reverdi, il faut les rouvrir, la végétation a pogné dedans. C'est un de nos bons coûts.

Le problème principal autour de l'entretien des chemins forestiers, c'est qui va se charger de le faire. Effectivement lorsqu'un chemin est ouvert par les industriels, puis que ces derniers ont fini leur exploitation dans la zone en question, l'entretien de ce dernier reste à la charge des milieux régionaux et des acteurs de la récréation (pourvoiries, villégiature, motoneigistes...), et là se pose la question des budgets pour le faire. Souvent ces entités n'ont pas les moyens pour assurer cet entretien, ce qui engendre différents problèmes. Par exemple, et comme nous avons pu le voir plus haut, lorsque l'entretien est mal assuré, les traverses de cours d'eau se détériorent, ce qui cause de la sédimentation, de l'érosion et bien d'autres

problèmes ; puis, on peut parler de la manière dont cet entretien est effectué. Celui-ci ne se fait pas de manière à permettre le passage de la machinerie industrielle, et du coup si les producteurs de bois doivent revenir dans le secteur, ils devront faire de la rénovation, ce qui va faire grimper les coûts d'approvisionnement.

Les différentes PP nous ont clairement signifié qu'il y a un réel problème d'absence de plan de gestion des réseaux de chemins forestiers au Québec, l'enjeu du maintien de l'accès et de l'entretien des infrastructures et chemins forestiers mérite une attention particulière de la part des autorités.

Par ailleurs, les industriels et les experts ont pointé du doigt un enjeu déterminant pour l'industrie, c'est la pénurie de main-d'œuvre. Effectivement, l'industrie dépend grandement de la disponibilité de la main-d'œuvre, et celle-ci est de plus en plus difficile à avoir. Si les forestiers veulent atteindre leurs objectifs en termes de production et de productivité, il faut trouver plus de main-d'œuvre de tout type : techniciens, ouvriers sylvicoles, transporteurs, ouvriers en usine... etc.

Ce problème de main-d'œuvre est dû principalement à la nature des métiers du secteur forestier explique un industriel. Selon lui, travailler en foresterie veut dire pour beaucoup de gens rester éloigné de sa famille pendant toute la semaine. De plus c'est un travail saisonnier comme le mentionne un autre industriel, ce qui fait que les gens travaillent un nombre de semaines très réduit sur l'année. L'ensemble de ces caractéristiques de l'emploi en forêt font de l'attraction de la main-d'œuvre un grand défi pour le secteur. Un dernier point qui nous a été rapporté par un participant, c'est que la main-d'œuvre dans le secteur est vieillissante.

Quelques idées ont été proposées pour remédier à cette pénurie de main-d'œuvre, comme le maintien de l'approvisionnement (que nous avons vu plus haut). Donner de la certitude aux employeurs sur l'approvisionnement leur permettra de retenir leur main-d'œuvre. Puis et surtout il faudrait essayer de rallonger la période de travail. À cet effet, un industriel nous a expliqué :

Nous autres, c'est un travail saisonnier, et les gens ne travaillent pas longtemps. Dans les travaux sylvicoles, souvent, ils mettent des plages où ce n'est pas... la période comme le reboisement, je vous dirais ça finit souvent avant le mois de septembre et les travailleurs commencent à travailler à la mi-mai et s'ils arrêtent à la mi-septembre, ça ne leur fait pas beaucoup de semaines. C'est un métier qu'on travaille beaucoup. Il faut essayer de rallonger la période de travail. Dans le débroussaillage, on a aussi des plages quand on fait de l'entretien de plantation, il faudrait que ce soit fini avant le 15 août. Ils ont commencé à élargir les plages, ce qui permet de rallonger un peu la période de travail, mais c'est une préoccupation chaque année. Les gars veulent 20 semaines, pis on leur en donne 12, si on veut avoir du monde pour travailler et on les fait juste travailler 12 semaines, c'est sûr qu'on va les perdre. La longueur de la période d'emploi, c'est très important. D'avoir des contrats pour allonger le plus possible la saison de travail de nos travailleurs.

Un enjeu en lien avec la main-d'œuvre, c'est le maintien et la génération d'emplois directs et indirects. La forêt et les activités économiques représentent un bloc important de l'économie des régions qui les abrite. Plusieurs facteurs peuvent contribuer à créer et maintenir les emplois dans le secteur forestier et ce qui l'entoure. En premier lieu, ça va être le maintien de l'approvisionnement, comme nous venons de le voir. Par la suite, il y a le développement d'entreprises locales, ce qui est un enjeu en soi, comme l'a précisé un industriel : « L'enjeu premier c'est de transformer sur place le bois qui sort des territoires, pour faire travailler le monde ». Le développement d'entreprises locales ne concerne pas seulement l'industrie du bois, mais aussi le secteur du tourisme, et les investissements dans ce secteur peuvent être freinés par le manque de confiance, un participant du secteur explique :

La confiance à investir va être plus importante si t'as vraiment de la reconnaissance du gouvernement et qu'il démontre que sur ton territoire t'es capable de parler comme il le faut, t'es capable de participer, pas de te faire consulter sur des affaires déjà décidées. S'il y avait une vraie façon de concilier les activités et de se jaser. Mon 200 000 pour développer telle activité je l'investis, et s'il faut que j'aie à développer un marché européen pour ça, je vais y aller. Je vais prendre l'avion, je vais prendre mon temps, je vais faire du blabla dans les salons là-bas, je vais amener des clients, je vais faire le tour de Québec et c'est de même que ça se bâtit. Il va le

faire, mais s'il n'a pas confiance et il ne sait pas si l'année d'après ça va être coupé ou pas, il n'investit pas une cent, il reste dans son petit, il se rabat sur le « safe ».

Un autre facteur qui pourrait participer à la génération d'emploi, c'est la valorisation des activités autres que l'exploitation de bois. C'est un enjeu qui permettrait de développer plus les activités touristiques et récréatives et donc leurs retombées économiques et sociales. Finalement, la diversification et l'innovation dans l'usage des ressources forestières, notamment en biomasse, seraient bénéfiques à la création d'emploi en forêt.

Le dernier des grands enjeux de cette dimension est la compétitivité des coûts d'approvisionnement. Une PP des groupes des industriels a exprimé cela de la manière suivante : « L'enjeu le plus important c'est l'approvisionnement. Moi je dirais, si j'y vais plus large, un approvisionnement, c'est sûr au plus bas coût qu'il est possible de faire, tout en respectant les principes de certification, les lois et les règlements. ». Une autre PP ajoute : « on a parmi les plus hauts coûts en Amérique du Nord ».

Plusieurs éléments méritent d'y porter attention si l'on veut diminuer ces coûts :

- le maintien de l'accès et l'entretien des chemins forestiers, comme nous avons pu le voir plus haut;
- la coordination entre la planification des blocs de récolte et la planification des chemins, la première se fait par le ministère et la seconde par l'industrie. La coordination permettrait la mise en place d'un réseau routier optimal, qui engendrerait moins de coûts, assurerait une meilleure rentabilité et aura moins d'impact sur les cours d'eau;
- la qualité des données prévisionnelles, comme nous avons pu le voir;
- la dimension du bois et la qualité de tige, qui est un enjeu important au niveau des coûts, un industriel explique à ce sujet :

[...] plus l'arbre est gros, plus que l'opérateur fait un gros volume par rapport au temps que ça lui prend à couper l'arbre, à l'ébrancher, le tronçonner. Plus le volume est gros, ça contribue à diminuer les coûts, parce que ça coûte moins cher à couper. Couper un même volume en moins de temps.

- l'aménagement intensif qui peut contribuer, de par la disposition des arbres dans l'espace, à la diminution des coûts : « Quand on parlait d'A IPL tantôt, dans nos forêts naturelles, si l'abatteuse est beaucoup en traction, c'est-à-dire qu'elle se déplace pour aller d'arbre en arbre parce que la forêt est ouverte. Quand elle se déplace, elle ne refait pas des mètres cubes... » a déclaré un industriel.
- Et enfin, la dispersion des coupes sur le territoire, qui augmente les coûts.

Le dernier enjeu conséquent de cette dimension, sont les budgets alloués à l'aménagement, aux travaux sylvicoles et les investissements dans le secteur forestier. La disponibilité des sommes allouées aux travaux sylvicoles est un enjeu, car cela permet d'assurer la productivité escomptée et ainsi assurer le retour sur les investissements effectués dans le reboisement. L'usage des éclaircies pré commerciales, le suivi et l'entretien des plantations, le maintien de l'accès et la prise en compte des effets de rendement des traitements sylvicoles sont tous des éléments qui permettent d'avoir plus d'assurances par rapport aux investissements effectués, selon les experts.

Pour ce qui est des avantages économiques perçus par le gouvernement, les experts ont mis l'accent sur le fait de favoriser les essences qui sont plus désirées par les industriels, et donc plus bénéfiques économiquement. Ils ont aussi évoqué le fait que si le gouvernement veut atteindre ses objectifs dans le secteur, il doit se donner plus de moyens, comme le recours à l'usage d'essences exotiques ou modifiées génétiquement, à ce propos un expert explique :

On se donne des objectifs à long terme d'augmenter la capacité de la forêt, on est en mesure d'identifier les moyens, et les moyens qu'ils prennent ne sont pas

cohérents avec les objectifs. J'ai un exemple tout simple il y a, par exemple on peut recourir à ce qu'on appelle la ligniculture, une culture plus intensive des forêts, en utilisant du peuplier hybride, c'est assez efficace pour augmenter la production parce que c'est des arbres qui viennent à maturité plus rapidement. Mais dans leur plan ils l'ont complètement mise de côté. Mais s'ils veulent atteindre l'objectif quantitatif qu'ils nous ont donné, ils n'ont pas le choix de recourir à des moyens un tout petit peu plus agressifs.

Au final, un syndicaliste a soulevé une problématique relative à la nouvelle loi d'aménagement durable des forêts. Il dit : « Là, ils éliminent l'exploitant forestier, c'est large, il y a tellement de sous-traitance en forêt que tu ne peux pas syndicaliser. Parce que tu ne serais pas capable de trouver ton employeur. Reconnaître un employeur, c'est là le problème de la nouvelle loi de l'aménagement durable. ». Il a déclaré que l'intérêt du travailleur doit passer avant les intérêts des compagnies, ce qui n'est pas le cas présentement selon lui. Nous pouvons voir aussi quelques enjeux relatifs à l'industrie de la biomasse, et qui sont principalement liés à un usage meilleur et plus diversifiés de ce que peut offrir la forêt, afin de tirer plus de valeur et même de participer à sa conservation.

4.2.5 Enjeux de la dimension « Maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers »

Tableau 22 : Enjeux de la productivité des écosystèmes forestiers

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
5.1 Amélioration de la précision des données d'inventaire utilisées par le gouvernement dans la planification, notamment pour le feuillu	1	2	3	4
5.2 Augmentation la possibilité forestière et amélioration de la productivité	8	19	12	15
5.3 Dynamique d'accessibilité aux superficies brûlées	1	1	0	0

5.4 Envahissement des parterres de coupe par les éricacées	1	1	0	0
5.5 Intensification de l'aménagement	6	12	7	10
5.6 Introduction d'espèces exotiques ou modifiées génétiquement	5	8	4	5
5.7 Meilleure utilisation du potentiel productif des sites de reboisement	1	1	2	3
5.8 Prévention de la perte de superficie productive	1	2	1	1
5.9 Prévention des feux et minimisation de leurs impacts à travers l'aménagement	7	10	4	11
5.10 Prévention et lutte contre les épidémies d'insectes et la TBE	8	19	4	8
5.11 Prise en compte des effets de rendement des traitements sylvicoles	1	2	2	2
5.12 Qualité des données prévisionnelles	4	8	5	8
5.13 Quantité de bois à reboiser	2	3	2	3
5.14 Remise en production des peuplements improductifs	2	5	2	2
5.15 Suivi et entretien des Plantations	4	5	4	5
5.16 Usage des éclaircies précommerciales	2	3	2	3

La représentation graphique des données :

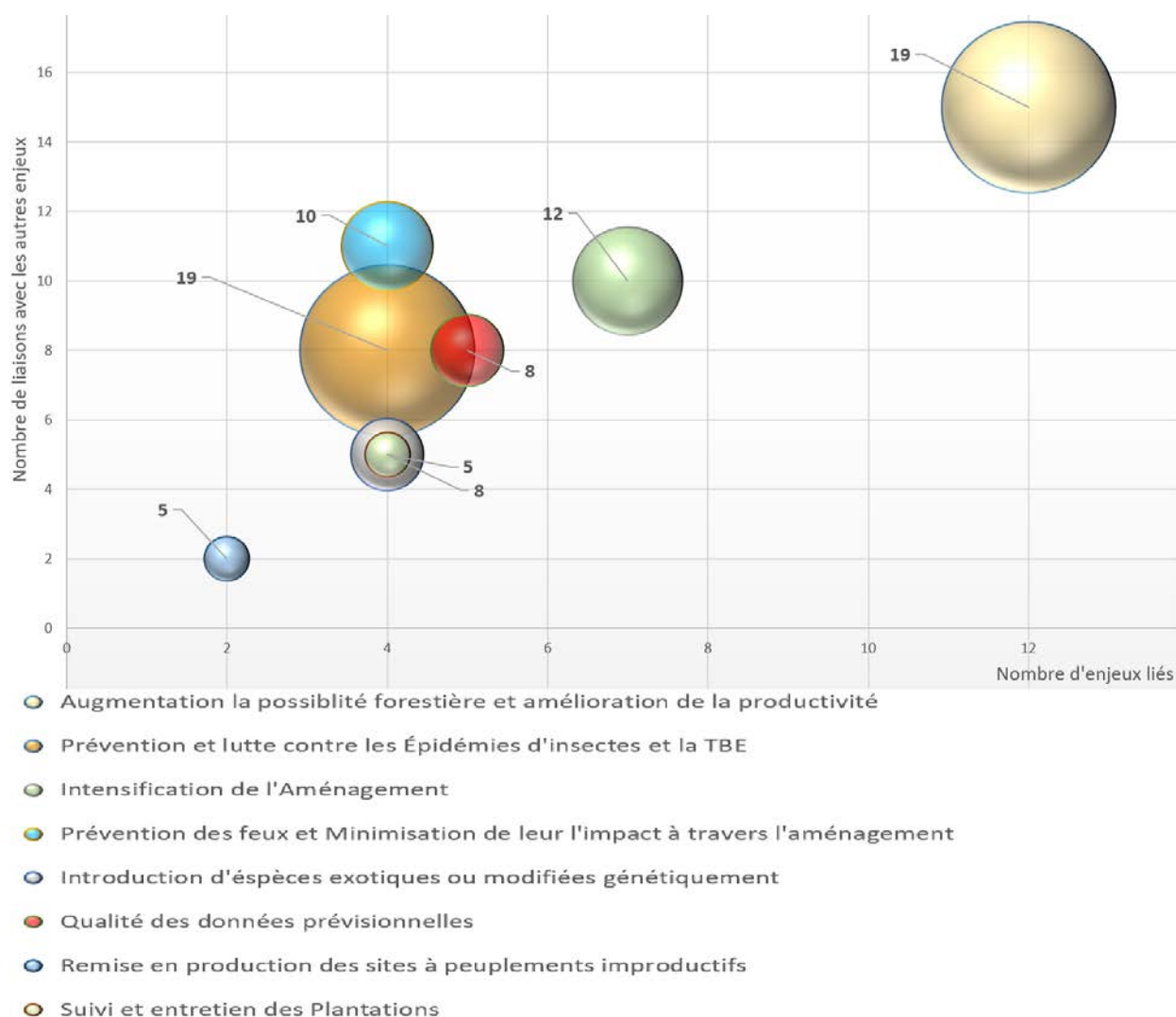


Figure 15 : Diagramme des enjeux de la productivité des écosystèmes forestiers

Clairement, l'enjeu de l'augmentation de la possibilité forestière et l'amélioration de la productivité se détache de tous les autres. Il vient répondre à la volonté de maintien du niveau d'approvisionnement exprimée par les PP, comme nous l'avons vu dans la dimension précédente. Améliorer la productivité, et donc augmenter la possibilité forestière est un enjeu capital pour l'aménagement forestier durable. Celui-ci répond à un tas de préoccupations et d'attentes des différentes PP, la preuve est qu'il est lié à 12 autres enjeux différents. Dans un premier lieu, cet enjeu vient assurer le maintien du niveau d'approvisionnement comme déjà expliqué, ce qui en fait un enjeu important pour les industriels du bois, mais aussi les gens

de l'industrie de la biomasse. Ces derniers sont tributaires de l'industrie du bois, et pour eux les actions accélérant la remise en production par exemple, sont cruciales pour leurs activités. En second lieu, avoir une plus grande possibilité forestière, permet d'avoir plus de marge de manœuvre dans l'attribution de celle-ci, ce qui est un enjeu en lui-même comme on l'a vu. En dernier lieu, travailler à augmenter la capacité de la forêt va permettre de répondre à des intérêts et enjeux socioéconomiques divers. Cela va de la volonté de maintenir et de créer des emplois, à permettre une meilleure harmonisation des usages avec les autres utilisateurs (les non-industriels), et avoir un impact sur les revenus et redevances du gouvernement.

Cet enjeu est influencé par plusieurs éléments. D'abord le suivi et l'entretien des plantations peuvent y contribuer positivement. En effet, les industriels et les experts ont mis l'accent sur l'importance de ce travail de suivi, car d'un côté il permet d'agir sur la quantité et la qualité des tiges qui vont pousser, mais aussi parce qu'il fait en sorte que la réalité reflète les données utilisées pour modéliser l'aménagement forestier. Effectivement c'est l'une des préoccupations majeures de cette dimension. Que ce soit les industriels ou même les experts, ils sont tous d'accord pour dire que la qualité des données prévisionnelles doit être améliorée. Sur cette question, un industriel nous a dit :

On a une grande préoccupation sur la précision des données d'inventaire. Parce que les données qui sont utilisées par le ministère dans la planification, surtout au niveau des essences feuillues, il y a de grands écarts avec les volumes réellement présents sur le terrain. Et puis, ça crée de grandes difficultés au niveau de la planification. Vous allez vous le faire répéter, mais un des grands enjeux c'est la prévisibilité.

Un autre a déclaré : « Il faut être plus « connecté » sur la faisabilité et la prévisibilité en termes de planification des stratégies d'aménagement », et puis deux experts sont venus ajouter : « pour la productivité faire la correspondance entre ce que la recherche dit puis ce que le terrain dit, il y a un écart et puis pour nous c'est un enjeu, la véritable productivité » et « pour escompter avoir le volume que le modèle nous donne, il faut vraiment que les travaux d'entretien des plantations se passent comme il le faut ». Ceci nous amène à penser

qu'il y aurait un effort à faire sur les deux tableaux, d'un côté en travaillant les modèles pour qu'ils soient plus proches du réel, et de l'autre côté en faisant les travaux nécessaires sur les plantations pour que celles-ci aient la productivité escomptée. Avoir de bonnes données prévisionnelles est vraiment stratégique, car elles viennent influencer significativement des postes critiques de l'industrie forestière, comme les coûts d'approvisionnement. Et pour finir sur le suivi des plantations, c'est aussi un enjeu, car si on veut s'assurer que les budgets investis dans ces dernières soient rentables, il faut en assurer le suivi et l'entretien.

Ensuite, ce qui peut influencer la productivité et la possibilité forestières, c'est l'introduction d'espèces exotiques ou modifiées génétiquement. Les experts préconisent d'avoir recours à ces options pour permettre une amélioration significative de la productivité. Ils pointent du doigt le fait que le gouvernement, bien qu'il se fixe des objectifs en termes de possibilité forestière, ne se donne pas forcément les moyens nécessaires à l'atteinte de ces objectifs-là :

À l'intérieur du ministère puis du monde forestier, on se donne des objectifs à long terme d'augmenter la capacité de la forêt, on est en mesure d'identifier les moyens, et les moyens qu'ils prennent ne sont pas cohérents avec les objectifs. J'ai un exemple tout simple il y a, par exemple on peut recourir à ce qu'on appelle la ligniculture, une culture plus intensive des forêts, une utilisant du peuplier hybride, c'est assez efficace pour augmenter la production, parce que c'est des arbres qui viennent à maturité plus rapidement. Mais dans leur plan ils l'ont complètement mise de côté dit un expert.

Il a expliqué par la suite que si le gouvernement veut atteindre ses objectifs, il n'aura pas le choix que d'utiliser des essences exotiques ou génétiquement modifiées, car il se compare à des pays comme le sud des États-Unis et le Brésil, mais ces derniers ont recours à ces techniques-là dans leurs aménagements. La réticence face à ces techniques est due principalement à la crainte de « l'artificialisation de la forêt ». Mais ceci n'est pas un enjeu dans la mesure où aucune PP n'en a parlé négativement de manière délibérée (la question ici portait sur la productivité, et les PP ayant évoqué l'usage des essences exotiques/modifiées

génétiquement, c'était pour dire que ça pouvait être une solution). À ce sujet, un expert a commenté :

C'est dans la crainte générale de l'artificialisation, les OGM, etc. c'est dans le même niveau, on n'utilise pas ça dans la forêt, mais on l'utilise dans les patates qu'on mange. On les utilise sur les bleuets, mais on ne les utilise pas sur les épinettes. Ça appartient au même genre de valeurs, mettons on est plus dans le domaine des peurs et des croyances que dans le domaine de la science.

En outre, l'usage de ces essences permettrait aussi d'avoir une forêt plus résistante face aux différentes perturbations naturelles biotiques et abiotiques (feux, maladies, TBE... etc.).

D'autres éléments peuvent venir influencer la productivité, comme la gestion de la structure d'âge de la forêt (que nous avons évoquée plus haut), la quantité de bois à reboiser, qui se fait notamment grâce à une meilleure occupation des parterres de coupe, ou encore l'organisation spatiale en pessière, dont le calendrier d'ouverture/fermeture des compartiments (compartiment d'organisation spatiale ou COS) influence grandement la possibilité forestière, selon les experts.

Un autre des grands enjeux de cette dimension, et qui a un rapport direct avec l'enjeu précédent de la productivité, c'est celui de l'intensification de l'aménagement. Encore là, c'est un élément que les industriels et les experts ont mis en avant quand nous leur avons parlé de la productivité. Selon eux, on pourrait non seulement faire plus avec moins, en augmentant la densité des arbres dans un même espace, mais en même temps on va agir sur moins de surface : « ce qu'on vise là-dedans c'est d'intensifier un peu, c'est de prendre des plantations pour être capable de produire plus sur moins. La journée qu'on réussit à produire plus sur moins, on pourrait dire il y a des points où on va le laisser naturel. » nous dit un industriel. En outre, augmenter la densité des arbres avec l'intensification va permettre aussi de faire des économies sur les coûts d'approvisionnement, car plus les arbres sont proches, moins la machinerie va se déplacer pour faire la coupe. Néanmoins, malgré la contribution positive des AIPL, des préoccupations ont été formulées quant à leurs usages rejoignent les

inquiétudes exprimées par les environnementalistes par rapport à l'intensification de l'aménagement. Également, cet enjeu rencontre des soucis quant à l'acceptabilité sociale et l'harmonisation avec les autres utilisateurs, surtout dans cette unité d'aménagement où la forêt est proche des villages et des villes. C'est un point qui a été souligné par les gens du secteur touristique.

Par la suite, un enjeu très préoccupant et qui a le même nombre d'énoncés (19) que le premier enjeu de cette dimension concerne la prévention et la lutte contre les épidémies d'insectes et la TBE. 8 PP ont jugé que c'était un enjeu lié à la productivité des peuplements forestiers, car bien qu'il y ait de la récupération en cas d'épidémie de TBE, beaucoup de pertes sont causées, et la qualité du bois peut être questionnée. Cet élément inquiète les industriels et les experts particulièrement. L'aspect lié à cet enjeu, et qui est revenu le plus souvent, concerne l'effet que peuvent avoir les changements climatiques sur la récurrence des épidémies et de la TBE. Selon les PP, le choix des essences à reboiser est capital dans la lutte contre ces perturbations, « ...au niveau de la productivité des peuplements, il faut tenir compte de la TBE ou d'autres insectes, dans notre aménagement il ne faut pas faire des garde-manger pour ces insectes-là. » a dit un expert. De plus, on peut faire un choix d'essences qui prend en compte l'enjeu de la vulnérabilité face aux épidémies et la TBE, mais aussi la vulnérabilité face aux changements climatiques. Un participant représentant les MRC a déclaré : « là, on va faire le lien avec la lutte à la tordeuse, en diversifiant mes plantations, je rends mes peuplements moins vulnérables et je plante déjà des essences qui, aujourd'hui, ne sont pas nécessairement adaptées au territoire, mais qui devraient l'être dans 50 ou 60 ans. ». Ce même participant propose aussi comme solution d'utiliser des essences améliorées génétiquement qui vont être moins vulnérables aux différentes perturbations.

Les environnementalistes, quant à eux, ont exprimé leur inquiétude par rapport aux mesures prises lors de l'occurrence d'épidémies, plus spécifiquement par rapport au respect des aires équivalentes de coupe, car en cas d'épidémie dans un bassin versant, la récupération va dépasser les limites fixées pour la coupe dans ces bassins-là.

De surcroît, les feux de forêt sont une autre perturbation préoccupante pour les PP. En effet, l'enjeu de prévention des feux et de minimisation de leurs impacts a été mentionné bon nombre de fois (10), de manière à en faire l'un des enjeux les plus importants de cette dimension, surtout que ce dernier vient en seconde position en termes de nombre de liaisons avec d'autres enjeux (11). Tout comme avec l'enjeu précédent, les changements climatiques pourraient avoir une grande influence sur les feux de forêt. Effectivement, différentes PP (environnementalistes, experts et gens du secteur touristique), s'accordent à dire que les changements climatiques vont encourager l'occurrence des feux en forêt, car il y aura moins de pluie et les températures seront plus élevées en été. Pour lutter contre les feux, un industriel a proposé le recours à l'amélioration génétique des arbres. En outre, l'usage d'espèces moins vulnérables que d'autres est aussi peut être une solution, par exemple le pin qui a une meilleure réaction face au feu, comparé au sapin.

La lutte contre les feux peut aussi bénéficier à la séquestration de carbone forestier, dans la mesure où : « on peut mettre des stratégies pour absorber le carbone, mais on peut aussi mettre des efforts pour essayer de diminuer l'émanation » nous dit un expert.

En cas d'occurrence d'un feu, il y a des plans spéciaux pour récupérer le bois, et pour la remise en production des surfaces touchées. Ce que nous avons appelé la remise en production des peuplements improductifs couvre cela, et c'est un enjeu selon deux des experts interviewés. Deux choses peuvent compliquer/ affecter la récupération et la remise en production des superficies brûlées : la dynamique d'accessibilité à ces surfaces, qui est un enjeu selon un expert, et le plan caribou.

Finalement, d'autres enjeux ont été mentionnés comme pouvant améliorer la productivité des peuplements, comme l'usage des éclaircies pré-commerciales ou encore l'amélioration de la précision des données d'inventaires utilisées par le gouvernement. Puis d'autres éléments qui pourraient venir diminuer celle-ci, comme l'envahissement des parterres de coupe par les éricacées.

4.2.6 Enjeux de la dimension « Prise en compte des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées »

Tableau 23 : Enjeux de participation et de consultation de la population

Enjeu	Nbr de PP	Nbr d'Énoncés	Nbr d'Enjeux liés	Nbr de Liaisons
6.1 Acceptabilité sociale	2	4	2	3
6.2 Consultation effective de l'industrie touristique	1	2	1	1
6.3 Information, communication et écoute	1	6	1	3
6.4 Usage équilibré de la consultation en planification forestière	1	2	1	2

Voici la représentation graphique de ces données :

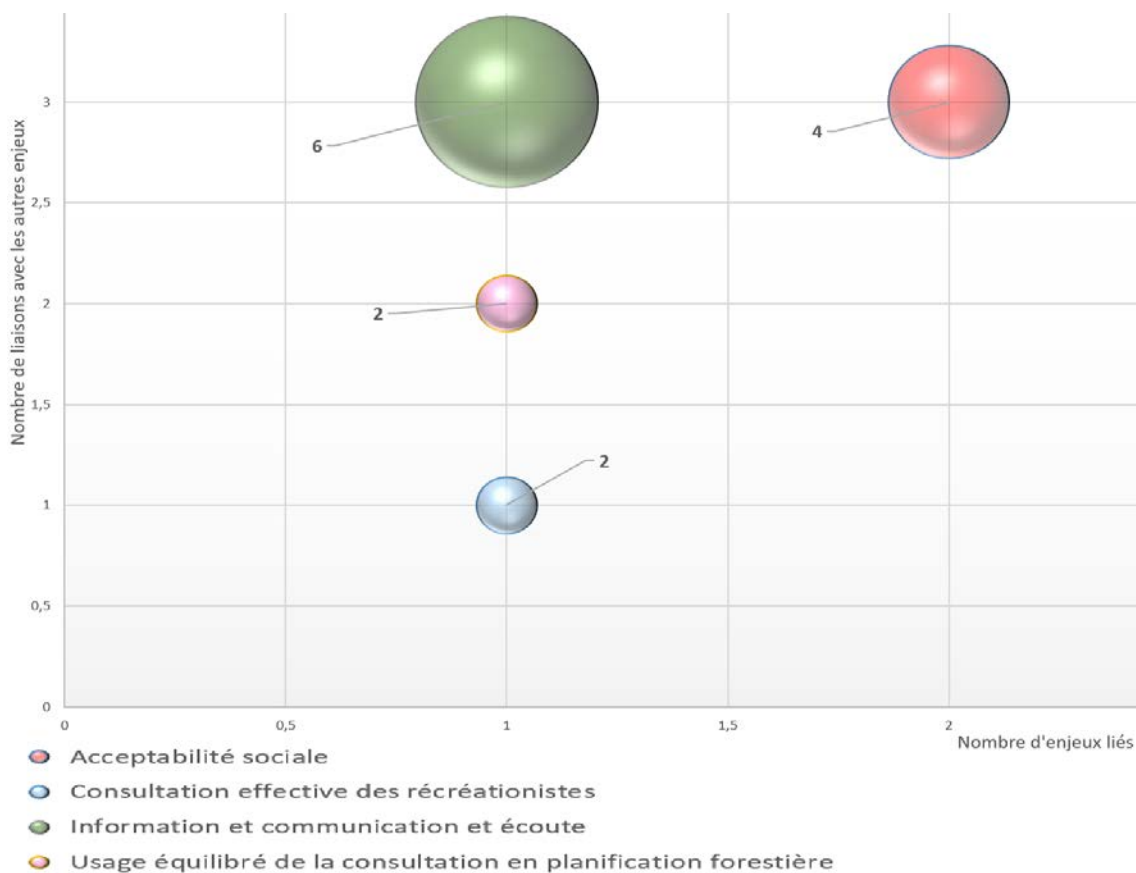


Figure 16 : Diagramme des enjeux de participation et de consultation de la population

On voit de suite que la plus grosse bulle est celle de l'enjeu « information, communication et écoute ». Une seule PP, représentant l'industrie touristique et récréative, a évoqué cet enjeu et elle expliquait que les gens veulent être informés, et qu'il est important que les utilisateurs de la forêt, autres que les exploitants, soient informés sur les travaux qui vont avoir lieu dans le même espace où ils font leurs activités. Cela permettrait de mieux leur faire accepter la situation. Aussi cet enjeu est très fortement lié à la valorisation et la reconnaissance des activités autres que l'exploitation du bois, car selon le même participant, il est difficile de se faire écouter si on ne pèse pas lourd économiquement. En effet, la PP explique que lorsque les entreprises œuvrant dans le tourisme et la récréation arrivent à planifier leurs activités sur le long terme, en présentant les retombées économiques de celles-ci, elles arrivent à obtenir plus d'écoute de la part des autorités.

Le second point c'est l'enjeu de l'acceptabilité sociale. Deux parties prenantes ont parlé de cela, la première l'a évoqué en parlant des coupes totales/partielles, et l'autre en a parlé au moment d'évoquer la cohabitation et l'harmonisation lorsque les activités d'aménagement ont lieu dans des endroits proches des villes ou des villages. Elle disait que cela a comme effet que les zones les plus exploitées ne sont pas forcément les plus productives de l'UA :

[...] c'est assez surprenant les motifs qui guident les gens, les raisons pour lesquelles ils veulent qu'on intervienne de telle ou telle manière. Généralement ce que ça a comme effet c'est que la partie la plus aménagée n'est pas celle qui depuis un point de vue plus strictement objectif devrait l'être le plus.

Au final, une PP industrielle a parlé de ce que nous avons nommé l'« usage équilibré de la consultation en planification forestière ». Elle a expliqué que mettre trop l'accent sur la participation, complexifie et rend plus lourd le travail des professionnels, car ça vient interférer avec leurs prévisions. Elle a précisé également que dans le temps le cahier de charge était moins gros, et que les industriels avaient plus de marge de manœuvre. Cette PP préconise un usage plus « équilibré » de la participation.

4.3 ANALYSE PAR PARTIE PRENANTE

4.3.1 Analyse des enjeux par partie prenante

■ Analyse des résultats des environmentalistes

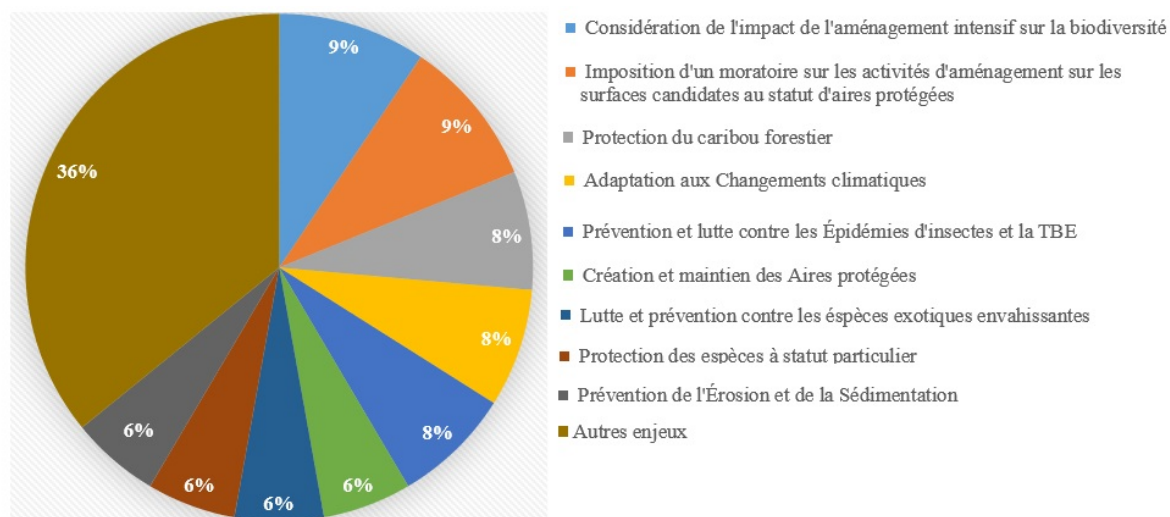


Figure 17 : Importance relative des enjeux des environmentalistes

Le nombre de participants représentant cette PP est de 2, et le nombre d'enjeux exprimés par ces derniers est de 24.

En première position et à égalité, on retrouve deux enjeux : « considération de l'impact de l'aménagement intensif sur la biodiversité » et « Imposition d'un moratoire sur les activités d'aménagement sur les surfaces candidates au statut d'aires protégées ». Les deux enjeux ont été amenés par la même personne, et ce à 5 reprises chacun, ce qui représente 9% du nombre total des enjeux des environmentalistes (24 enjeux). Pour le premier enjeu, la PP nous a exprimé ses inquiétudes par rapport à ce à quoi va ressembler une forêt soumise à un aménagement intensif, à comment cela va impacter la faune et son habitat, et à comment les sols réagiront à ce traitement. Ensuite, pour ce qui est des aires protégées, la PP fait la

proposition d'établir un moratoire sur les activités d'aménagement dans les territoires candidats à obtenir le statut d'aires protégées (ce point est approfondi dans la section 4.2.1).

En seconde position, on retrouve ex æquo trois enjeux avec un score de 8% chacun. Premièrement, l'enjeu de protection du caribou. Pour celui-ci, les environmentalistes ont exprimé leur peur quant à l'effet de l'aménagement forestier sur le sort des espèces menacées ou vulnérables, et plus spécialement le caribou. Ils veulent que les choix qui doivent être faits en termes d'aménagement soient adaptés à ces préoccupations, notamment le choix des essences à reboiser qui doivent être celles présentes à l'état naturel. Deuxièmement, l'enjeu de prévention et de lutte contre les épidémies d'insectes et la TBE. Ce qui inquiète les environmentalistes par rapport à cet enjeu, c'est l'impact des plans de récupération spéciaux, entrepris après lors de l'occurrence d'épidémies d'insectes ou de TBE. En effet, lorsque ceci se produit dans un bassin versant par exemple, le fait d'aller tout couper pour éviter la propagation, va nuire à la qualité de l'eau qui va se retrouver dans les lacs. Aussi, lorsqu'une épidémie touche un territoire en cours de devenir une aire protégée, cela devient problématique selon les environmentalistes. Le troisième enjeu classé second chez les environmentalistes, c'est celui de l'adaptation aux changements climatiques. Ils ont exprimé leurs inquiétudes quant aux changements que cela va amener au niveau des perturbations naturelles biotiques et abiotiques, au niveau de l'envahissement par des espèces exotiques, et au niveau des débits de cours d'eau durant les printemps à venir.

Par la suite vient l'enjeu de création et de maintien des aires protégées. Les environmentalistes déclarent que le Québec est encore loin d'atteindre la cible qu'il s'est fixée en matière d'aires protégées (17%), surtout si les propositions d'aires protégées sont gardées dans la possibilité forestière au moment où elles sont faites. Avec le même score (6%), on retrouve l'enjeu « Protection des espèces à statut particulier », les inquiétudes exprimées ici sont les mêmes que celles pour l'enjeu de protection du caribou. Puis viennent deux autres enjeux avec le même classement : la lutte et la prévention contre les espèces exotiques envahissantes (point approfondi dans la section 4.2.1) et la prévention de l'érosion et de la sédimentation. Pour ce dernier enjeu, les environmentalistes nous ont expliqué que

l'entretien des ponceaux est impératif si l'on veut éviter les problèmes d'érosion et de sédimentation qui ont des impacts sur la qualité des sols et l'habitat de la faune aquatique.

Finalement, les 36% d'énoncés restants concernent plusieurs enjeux de tout type, dont l'adaptation de la largeur des bandes riveraines en fonction des caractéristiques et de la vulnérabilité de chaque milieu humide. Cet enjeu influe sur la qualité de l'eau dans les milieux aquatiques.

■ Analyse des résultats des experts

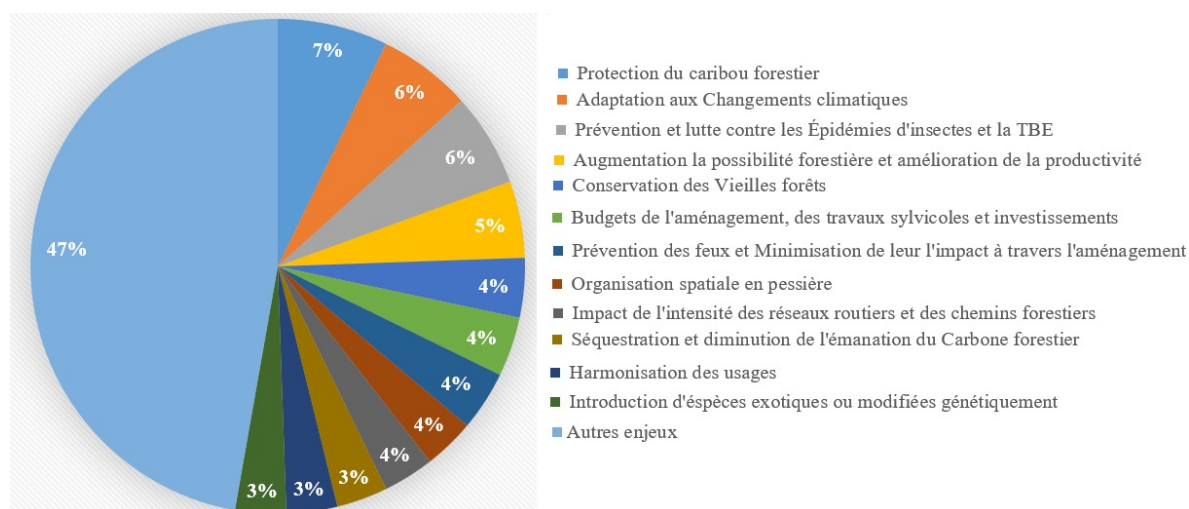


Figure 18 : Importance relative des enjeux des experts

Les experts ont produit le nombre le plus important d'enjeux. En effet, 42 enjeux ont été mentionnés par ces derniers. Ceci s'explique par leur connaissance, en même temps plus globale, mais aussi plus détaillée et approfondie de la question. Aussi, le nombre élevé de participants (5) explique ce grand nombre d'enjeux.

La protection du caribou arrive en première position avec un score de 7%. Tous les experts ont désigné cet enjeu comme l'un des plus grands enjeux pour l'UA 027-51. Ils ont fait remarquer que pour prendre en compte cet enjeu, il faudrait faire attention lors de la planification des travaux d'aménagement, de ne pas aller dans l'habitat du caribou. Aussi, un participant a proposé que les infrastructures qui vont être installées proches des endroits

fréquentés par le caribou, doivent être adaptées. C'est-à-dire plus petites et pourquoi pas démontables. Au sujet des infrastructures, les experts ont mentionné l'enjeu « impact de l'intensité des réseaux routiers et des chemins forestiers ». Avec 3% d'importance relative accordée à cet enjeu, les experts viennent rappeler que les réseaux routiers et les chemins forestiers affectent plusieurs éléments comme le plan de protection du caribou, l'érosion des sols ou encore la sédimentation.

En seconde position arrive l'adaptation aux changements climatiques. La majorité des experts s'accorde à dire que les changements climatiques sont une source d'une multitude de préoccupations. En effet, plusieurs éléments peuvent être affectés : la croissance de la forêt, la composition de la forêt, la productivité des sols, les épidémies et les maladies, la TBE, les feux, et bien d'autres. Pour ce qui est des feux, l'enjeu de prévention et de minimisation de l'impact de ces derniers, figure dans les enjeux les plus importants pour les experts (avec un score de 4%). D'autre part, en ce qui concerne les épidémies d'insectes et la TBE, les experts accordent une très haute importance à cet enjeu. La preuve est que ce dernier occupe le second rang avec un score similaire à l'enjeu de l'adaptation aux changements climatiques (6%). Cette importance que revêt la lutte contre la TBE et autres épidémies et maladies, s'explique par le fait que ces perturbations biotiques impactent directement la productivité et est la cause directe de pertes. Aussi en termes d'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques, on peut constater la présence de l'enjeu de séquestration et de diminution de l'émanation du carbone forestier, sur le graphique. Pour considérer cet enjeu, les experts préconisent d'agir sur les feux, car ça permettrait d'émettre moins de carbone, mais aussi d'avoir recours à l'afforestation comme moyen de stocker plus de carbone dans la forêt.

En troisième position, on retrouve l'enjeu « augmentation la possibilité forestière et amélioration de la productivité » avec 5% d'importance relative. Les experts ont parlé de ce qui peut améliorer la productivité, comme la quantité de bois reboisée et l'intensification, mais ils ont surtout insisté sur l'introduction d'espèces exotiques ou modifiées génétiquement. Car cela permettrait d'avoir des gains considérables en productivité et en possibilité forestière. Ce dernier élément fait partie des enjeux les plus importants pour les

experts comme le démontre la figure. En outre, on retrouve à 4% le budget attribué à l'aménagement et aux travaux sylvicoles, et tous les investissements autour ; un autre enjeu majeur pour les experts, et qui influe directement sur la possibilité et la productivité forestières. En effet, presque à chaque fois qu'un élément ayant un impact sur l'amélioration de la productivité est évoqué, l'aspect financier est mentionné juste après. Car pour entreprendre les actions qui améliorent la productivité et augmentent la possibilité forestière, il faut que les budgets nécessaires soient disponibles. Enfin, l'enjeu « organisation spatiale en pessière » qui est à 3%, est encore un élément qui a un impact sur la possibilité forestière selon les experts.

La conservation des vieilles forêts fait partie des enjeux essentiels des experts. Effectivement, le maintien d'une certaine proportion de vieilles forêts est important à plusieurs égards (voir section 4.2.1), et vient occuper la 4^e position avec un score de 4%.

Finalement, l'harmonisation des usages (3%) est un enjeu notable pour les experts dans la région. Il est noté que les régions les plus productives sont celles qui sont le plus sujet à une pression multi-usages.

■ Analyse des résultats des représentants de l'industrie touristique et récréative

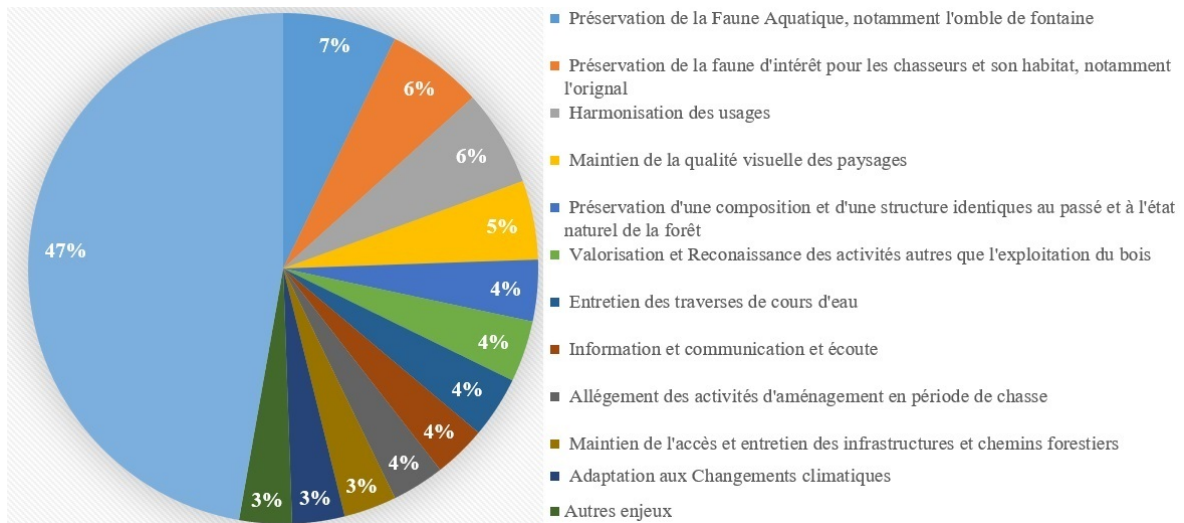


Figure 19 : Importance relative des enjeux des représentants de l'industrie touristique et récréative

25 enjeux ont été énumérés par les participants de l'industrie touristique et récréative. Un nombre proche de celui des environmentalistes, bien que le nombre de participants soit plus important ici (4 contre 2 pour les environmentalistes).

On voit sur le graphe que les deux premiers enjeux au classement sont la « préservation de la faune aquatique, notamment l'omble de fontaine » et la « préservation de la faune d'intérêt pour les chasseurs et son habitat, notamment l'orignal » avec des scores de 13% et 11% respectivement. Ceci reflète l'importance que revêt la faune dédiée à la chasse et à la pêche (particulièrement l'orignal et l'omble de fontaine) pour cette PP. En effet, pour les acteurs du milieu touristique et récréatif, la chasse et la pêche sont les principales attractions qu'ils peuvent proposer à leur clientèle. De ce fait, préserver les espèces destinées à ces activités et leurs habitats est un enjeu critique et une préoccupation capitale pour l'industrie touristique et récréative.

Parmi les enjeux liés à la préservation de la faune aquatique, on retrouve sur le graphe l'enjeu d'entretien des traverses de cours d'eau. Ce dernier enregistre un score de 6% et arrive en 5^e position. Comme on a pu le voir (section 4.2.2), l'entretien des traverses de cours d'eau est un élément clé si l'on veut préserver la faune aquatique. D'autre part, cet enjeu est directement lié au maintien de l'accès et à l'entretien des infrastructures et chemins forestiers. Ce dernier élément est un enjeu à part entière, avec une importance relative de 5%. En soulevant ce point, un participant a accusé l'absence de plan de gestion durable des réseaux routiers en forêt au Québec.

L'enjeu d'harmonisation des usages occupe la seconde position avec 9% d'importance relative. Cet enjeu est central quant aux intérêts de cette PP, puisque pour que celui-ci soit pris en compte, un bon nombre d'autres enjeux doivent être considérés dans l'aménagement forestier, et parmi ces derniers, plusieurs font partie des enjeux les plus importants pour les acteurs du milieu touristique et récréatif. En effet, comme on peut le voir sur la représentation graphique, le premier enjeu est celui du maintien de la qualité visuelle du paysage avec un score de 9%, suivi par l'enjeu de préservation d'une composition et d'une structure identiques au passé et à l'état naturel de la forêt avec 8% d'importance relative. Ces deux enjeux participent à l'ambiance forestière que les usagers cherchent lorsqu'ils vont en forêt. Un autre enjeu participant à l'harmonisation des usages, c'est celui de l'allègement des activités d'aménagement en période de chasse. Pour cette PP, les activités d'aménagement doivent être limitées lors des périodes de chasse, pour éviter les conflits et réaliser un usage harmonieux de la forêt pour tout le monde.

Par la suite, on va retrouver la question de la valorisation et de la reconnaissance des activités autres que l'exploitation du bois (score de 6%). Les participants de l'industrie touristique et récréative ont souligné cet enjeu, car selon eux, leurs activités sont le plus souvent classées comme étant sociales, alors que l'aspect économique devrait être mieux valorisé par les décideurs.

Un autre enjeu avec un score de 6%, c'est celui de l'information, de la communication et de l'écoute de la population. Un participant nous a assuré que les gens aiment et veulent

être informés quant aux décisions et activités d'aménagement forestier, et que ceci serait avantageux, car cela permettrait de faire accepter plus facilement certaines mesures.

Finalement, on retrouve l'enjeu « adaptation aux changements climatiques » avec un score de 4%. Les participants ont exprimé ici leur inquiétude quant aux effets que cela aurait sur la faune d'intérêt pour les chasseurs et les pêcheurs. En effet, les changements climatiques apportent un lot de changements qui affectent directement l'habitat de la faune. Que ce soit à travers la modification de la composition de la forêt, et donc l'habitat de la faune terrestre, ou par la modification des températures des lacs par exemple, les changements climatiques vont impacter directement la faune aquatique.

■ Analyse des résultats des représentants de l'industrie du bois

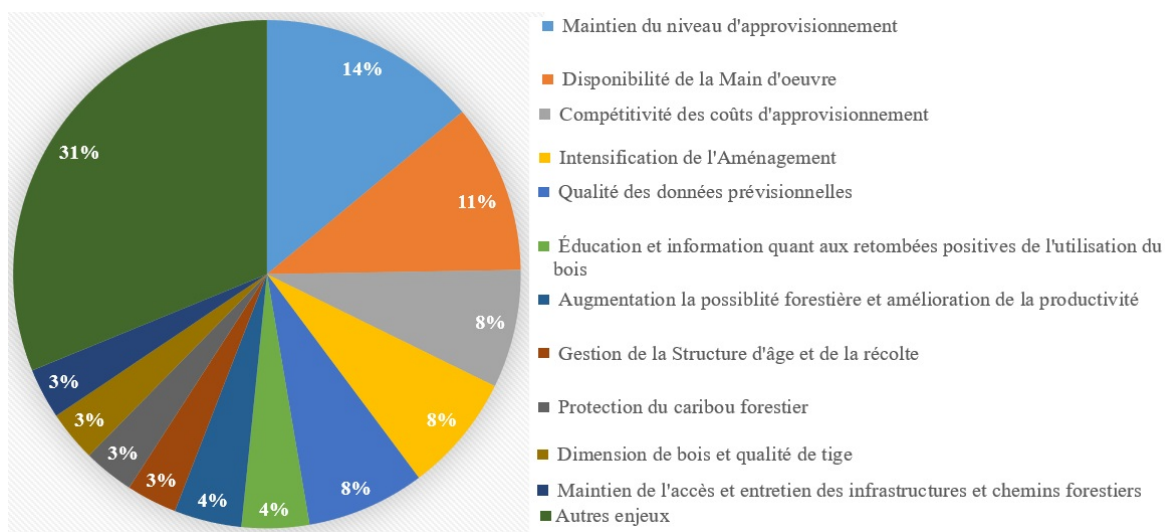


Figure 20 : Importance relative des enjeux de l'industrie du bois

En termes de nombre d'enjeux total, les industriels arrivent en seconde position après les experts avec 31 enjeux comptabilisés. 4 participants ont représenté cette PP.

On remarque tout de suite que l'enjeu le plus criant pour cette PP, est celui du maintien du niveau d'approvisionnement (14%). Les participants ont affirmé à répétition que c'est l'enjeu le plus critique pour eux. D'autres enjeux qui sont présents en haut du classement par

importance viennent renforcer cette préoccupation capitale de maintien de l'approvisionnement telle que l'enjeu « intensification de l'aménagement » qui est en troisième position dans le classement général pour cette PP. Un participant a lourdement insisté sur la nécessité de cette pratique, et il a énuméré un bon nombre d'arguments pour appuyer son point. Selon lui l'intensification permet de maintenir les niveaux approvisionnements tout en baissant les coûts d'opération. Il a, entre autres, mentionné que les gens ont une mauvaise perception des AIPL. Deuxièmement, on retrouve l'enjeu de la qualité des données prévisionnelles qui enregistre le même score que l'enjeu précédent (8%). À ce sujet une des PP a déclaré : « les données qui sont utilisées par le ministère dans la planification, surtout au niveau des essences feuillues, il y a des grands écarts avec les volumes réellement présents sur le terrain. ». C'est un élément crucial pour les producteurs de bois, car si les données prévisionnelles sont éloignées du réel, cela va impacter directement le niveau d'approvisionnement réalisé sur le terrain (celui-ci va se retrouver à la baisse). Troisièmement, on retrouve l'enjeu d'augmentation de la possibilité forestière et amélioration de la productivité, qui est naturellement lié au niveau d'approvisionnement, avec un score 4%. Et enfin, on a l'enjeu de protection du caribou qui pourrait venir hypothéquer la possibilité forestière destinée à la récolte.

En seconde position et avec un score de 11%, l'enjeu de disponibilité de la main-d'œuvre se montre comme une préoccupation majeure pour l'industrie du bois. En effet, les quatre participants ont mentionné cet élément comme étant capital pour la survie de leurs entreprises. L'un d'eux nous a même confié que ça lui est arrivé d'abandonner des plans d'investissements dans certains projets dans le domaine, du fait du manque de main-d'œuvre.

En troisième position, on retrouve un autre enjeu vital pour cette PP, c'est celui de la compétitivité des coûts d'approvisionnement (8%). Celui-ci est lié à plusieurs éléments (voir section 4.2.4), dont la dimension de bois et la qualité de tige, et le maintien de l'accès et entretien des infrastructures et chemins forestiers ; qui apparaissent tous les deux sur la figure avec un score de 3%.

Enfin, les participants ont souligné l'importance d'agir sur la perception qu'ont les gens de l'usage du bois (au sens écologique), et de bien gérer la structure d'âge afin d'assurer en tout temps la disponibilité de la fibre récoltable.

■ Analyse des résultats du représentant du milieu régional

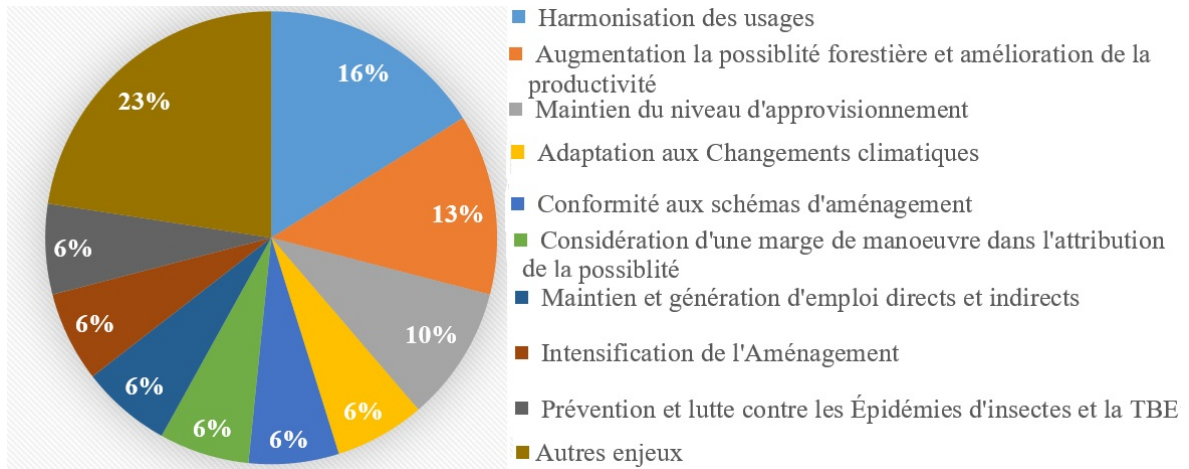


Figure 21 : Importance relative des enjeux du représentant du milieu régional

L'unique personne représentant le milieu régional a énuméré 16 enjeux. Le premier au classement est celui de l'harmonisation des usages avec un score de 16%. Ceci s'explique par la fonction de cette personne qui lui permet d'avoir une vision globale de l'utilisation de la forêt par les différentes PP. Pour elle, l'élément prépondérant pour permettre un multi-usages harmonieux de la forêt, c'est la considération d'une marge de manoeuvre dans l'attribution de la possibilité forestière (qui est un enjeu en lui-même). Cette marge de manoeuvre ne peut exister que si la possibilité forestière augmente et que les niveaux d'approvisionnement se maintiennent. C'est ce que nous a expliqué le participant, et c'est ce qui justifie l'importance qu'il a accordé aux enjeux « augmentation la possibilité forestière et amélioration de la productivité » et « maintien du niveau d'approvisionnement » (13% et 10% respectivement). Dans le même ordre d'idée, la personne participante a évoqué la prévention et lutte contre les épidémies d'insectes et la TBE (6%), et l'intensification de l'aménagement (6%) ; comme enjeux qui viendraient contribuer à faire exister cette marge de manoeuvre de manière indirecte. Et pour finir, elle a souligné l'importance de se conformer

aux schémas d'aménagement (6%), plus particulièrement dans les sites faisant l'objet d'affectations récréatives.

Par ailleurs, la PP nous a fait part de son inquiétude quant au maintien de l'emploi (6%), surtout dans le contexte du plan de protection du caribou. Elle aimerait que cette protection se fasse, mais en équilibre avec le maintien des emplois et des volumes de récolte.

Finalement, le participant a déclaré qu'on devait dès maintenant anticiper et faire face aux effets des changements climatiques, et cela doit se faire surtout au niveau des essences choisies pour le reboisement.

■ Analyse des résultats des représentants syndicaux

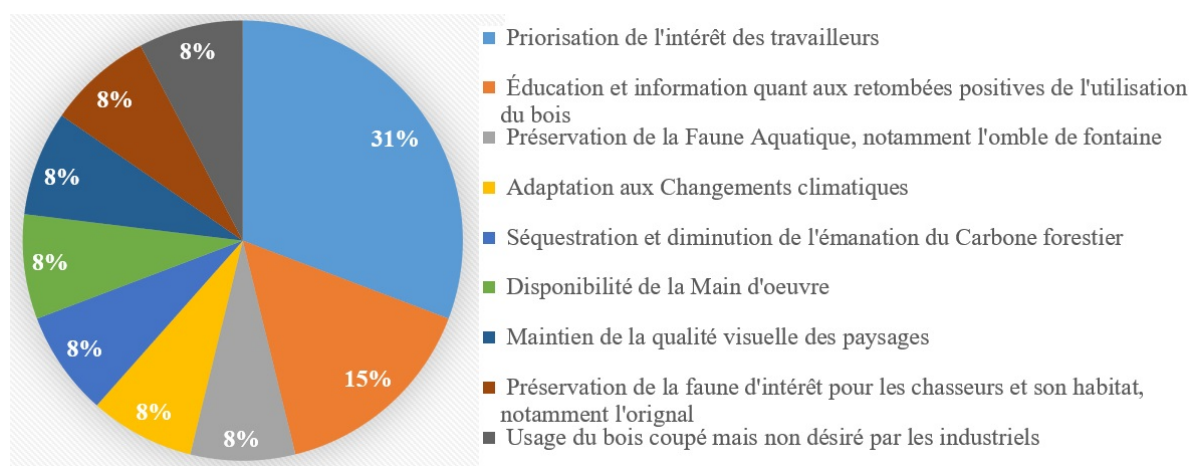


Figure 22 : Importance relative des enjeux des représentants syndicaux

Le nombre total d'enjeux pour cette PP est de 9 enjeux appartenant à différentes dimensions, et majoritairement dominés par les enjeux liés aux avantages socioéconomiques. Et le nombre de participant était de 2.

L'enjeu le plus important pour les représentants syndicaux est celui de la priorisation de l'intérêt des travailleurs (31%). Les représentants de cette PP ont voulu exprimer leur mécontentement vis-à-vis des lois régissant l'aménagement forestier et sa modification datant de 2013. Selon eux, cette loi priorise l'intérêt des compagnies au détriment de celui

des travailleurs, surtout que celle-ci rend très difficile la syndicalisation du fait qu'il y a tellement de sous-traitance qu'il est difficile de reconnaître son employeur.

En seconde position, avec 15% d'importance relative, on retrouve l'enjeu de sensibilisation quant aux retombées positives de l'usage du bois. Une PP nous a expliqué comment l'utilisation du bois offrait de multiples avantages par rapport à l'usage d'autres matériaux. Que ce soit au niveau du coût, notamment dans la construction d'habitation, ou au niveau écologique (stockage de carbone, etc.).

Finalement, avec un score de 8%, on retrouve différents enjeux, dont celui de la disponibilité de la main-d'œuvre. L'une des deux personnes participantes a tenu à souligner que c'était un problème présent dans le milieu.

■ Analyse des résultats du représentant de l'industrie de la biomasse

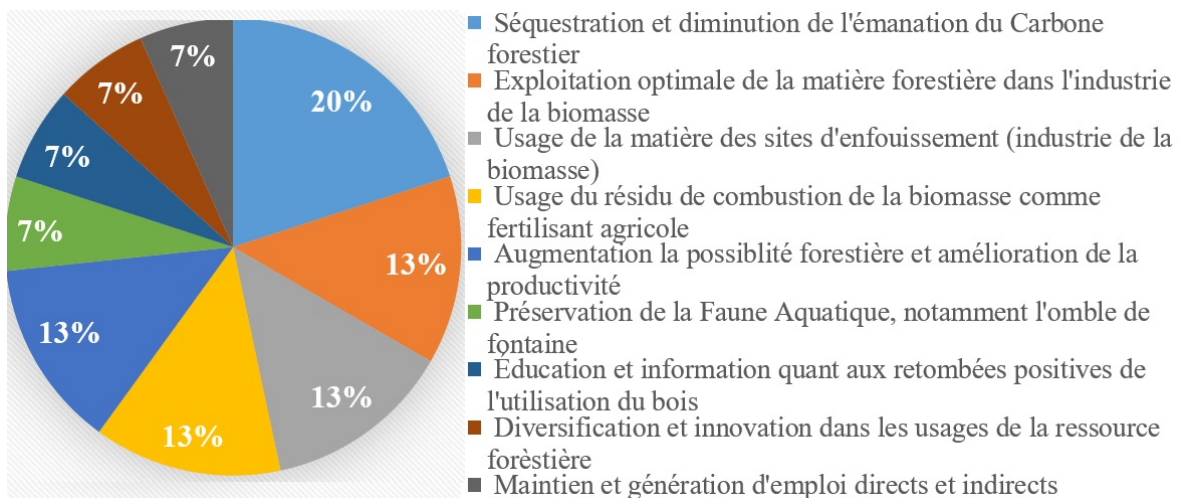


Figure 23 : Importance relative des enjeux de l'industrie de la biomasse

Tout comme pour les représentants syndicaux, le nombre total d'enjeux est de 9 enjeux, tous liés à la biomasse, à comment mieux utiliser celle-ci et à comment en produire davantage. Un seul participant a représenté cette PP.

En termes d'importance relative, l'enjeu de séquestration et de diminution de l'émission de carbone forestier vient en première position (20%). La personne participante

a insisté sur le fait que l'utilisation de la biomasse permettrait de réduire l'émanation des GES, contrairement à l'utilisation d'autres sources d'énergie comme le gaz naturel. Aussi à travers la substitution de certains produits chimiques par des produits que l'industrie de la biomasse peut extraire. Le participant nous a donné un exemple : « ...on a réussi à isoler une molécule dans les écorces pour mettre comme un biocide naturel à la place d'un produit chimique dans les produits ménagers ». On comprend alors que la diminution des GES est un argument fort pour l'industrie de la biomasse.

Par la suite, quatre enjeux arrivent ex æquo avec un score de 13%. Le premier concerne l'exploitation optimale de la matière forestière par l'industrie de la biomasse. Le représentant de la PP a expliqué qu'il y a beaucoup de matière qui est laissée en forêt alors qu'elle pourrait être utilisée. Le second enjeu est lié à la conservation du sol. Selon cette PP, l'usage du résidu de combustion des centrales à biomasse permettrait non seulement de fertiliser le sol de manière efficace, mais aussi d'être un substitut aux fertilisants chimiques. Il a rajouté que les agriculteurs appréciaient les résultats que donne cette pratique. L'enjeu suivant est celui de l'usage de la biomasse enfouie. Celui-ci serait profitable pour l'industrie, mais aussi pour la préservation de la faune aquatique et de la biodiversité des cours d'eau. Finalement, le participant a parlé de l'importance qu'a la productivité de la forêt pour l'industrie de la biomasse, celle-ci étant tributaire de l'industrie du bois.

Pour finir, on retrouve quelques enjeux comme celui d'informer les gens sur la contribution de l'usage du bois dans la lutte contre les GES, ou encore celui de définir comment le développement de cette industrie peut participer à la création d'emplois.

4.3.2 Analyse par dimensions

Tableau 24 : Importances relatives des dimensions de l'AFD pour les PP

	C. diversité biologique	C. Sols / eau	Productivité des écosyst. Forestiers	M. avantages socioeco.	M. apport des écosyst.	Valeurs et besoins de la population
I. biomasse	0,00%	4,84%	6,20%	11,40%	19,40%	0,00%
Environne- mentalistes	46,20%	41,16%	7,80%	2,10%	12,10%	0,00%
Experts	33,70%	11,60%	33,00%	14,80%	16,40%	24,20%
I. Bois	9,00%	3,63%	23,30%	14,90%	8,50%	15,10%
MRC	8,00%	0,00%	28,00%	22,70%	19,40%	0,00%
I. touristique	3,00%	33,90%	1,56%	22,70%	4,80%	60,60%
Syndicats	0,00%	4,84%	0,00%	11,40%	19,40%	0,00%

Pour représenter cette information multidimensionnelle, le plan GAIA (Mareschal B. & Brans J.P, 1988) propose d'utiliser l'analyse en composantes principales pour se ramener à une représentation bi-dimensionnelle. Dans ce plan, les objets (les PP) sont représentés et les axes sont les projections des critères (les dimensions de l'AFD). Cette représentation conjointe des dimensions et des PP est importante en aide à la décision car elle permet de visualiser rapidement des PP ayant des préoccupations similaires ou au contraire opposées. Elle permet de voir les dimensions qui expriment des préférences similaires ou au contraire, conflictuelles.

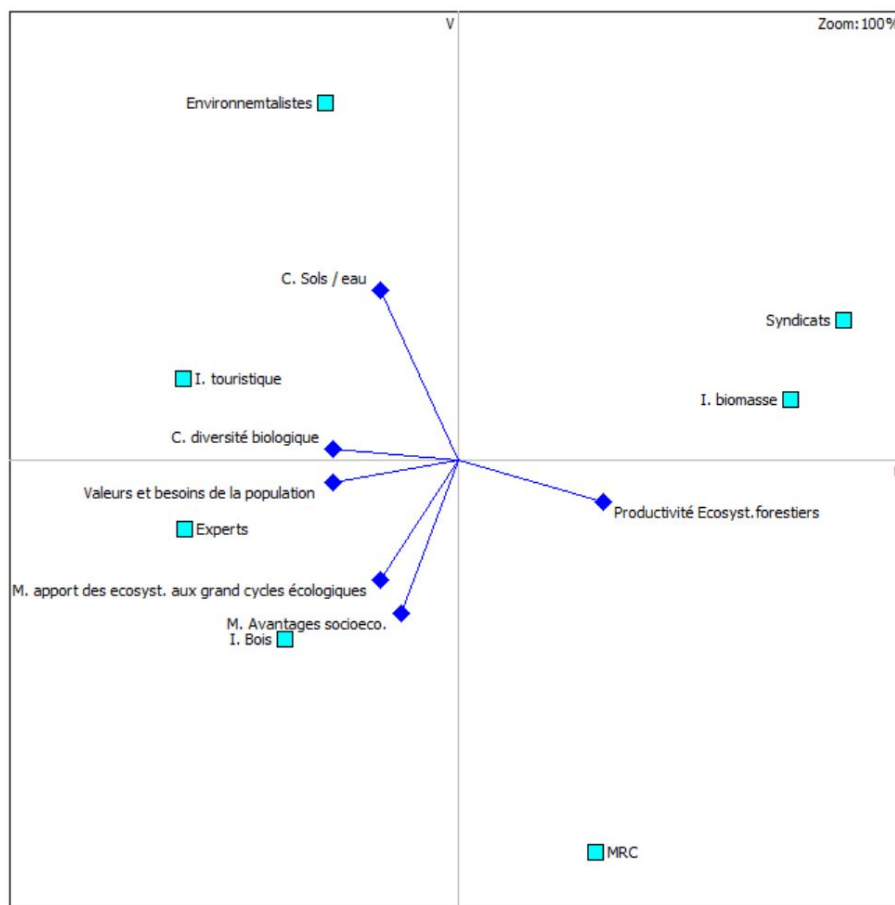


Figure 24 : Représentation GAIA des importances relatives des dimensions

La figure 24 montre clairement l'existence de similitudes entre les parties prenantes. En effet, il y a une proximité l'industrie de la biomasse et les syndicats, puis entre l'industrie du bois et les experts. Ainsi, pour cette raison mais aussi pour un souci de lisibilité, en plus du diagramme regroupant toutes les PP, nous allons présenter ici les diagrammes radars en fonction de ces proximités, et les PP restantes seront présentées ensemble sur la dernière figure :

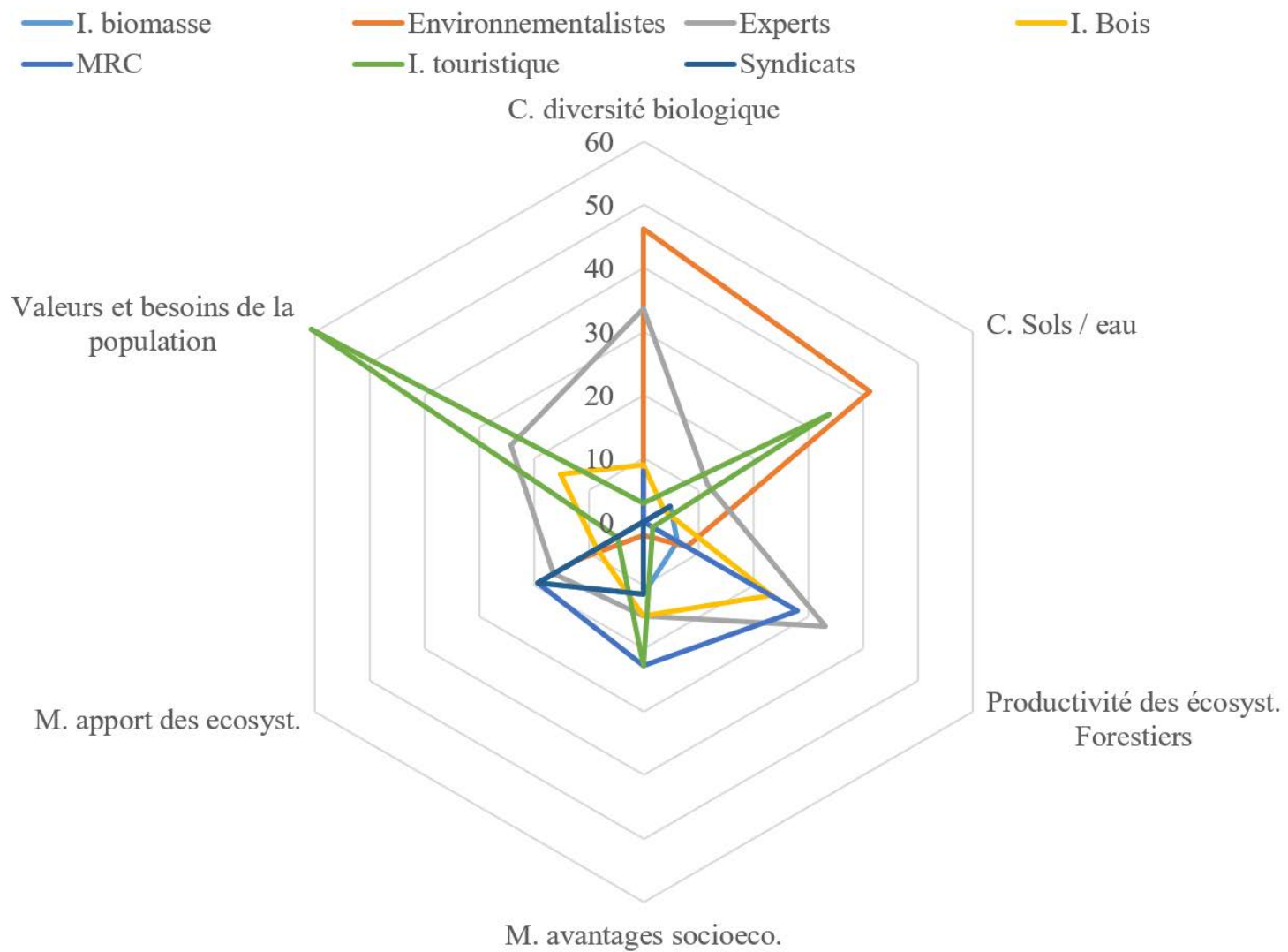


Figure 25 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (toutes les PP)

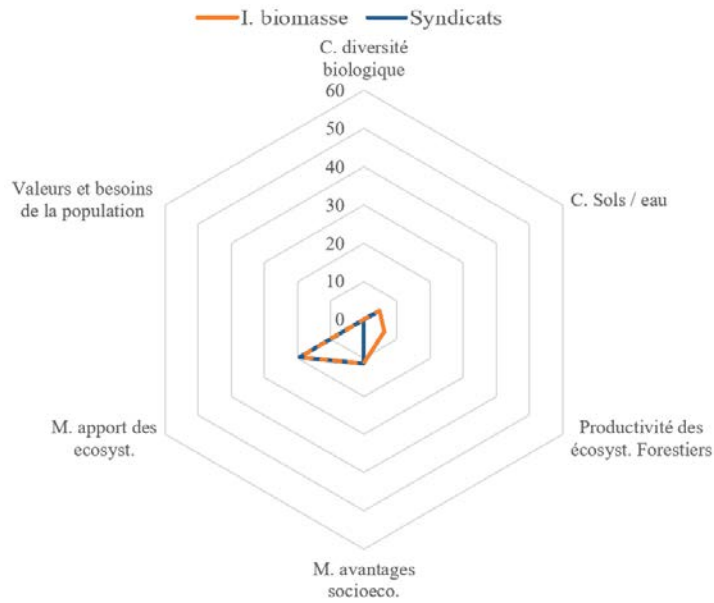


Figure 26 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (I. biomasse et syndicats)

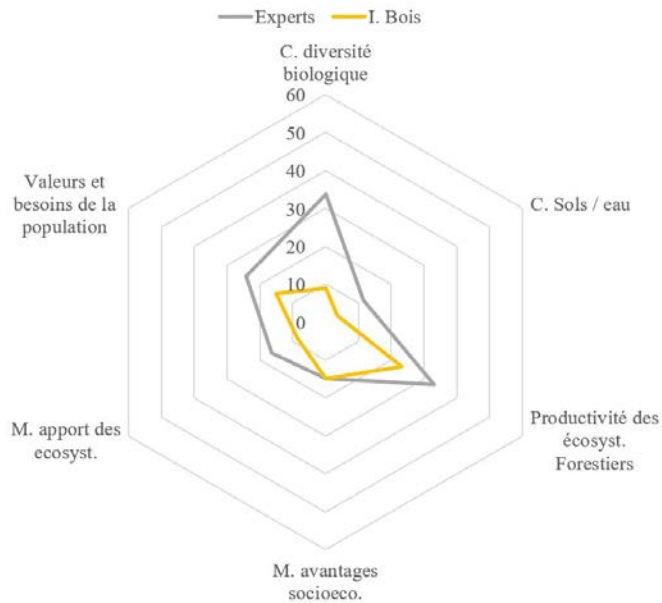


Figure 27 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (experts et I. du bois)

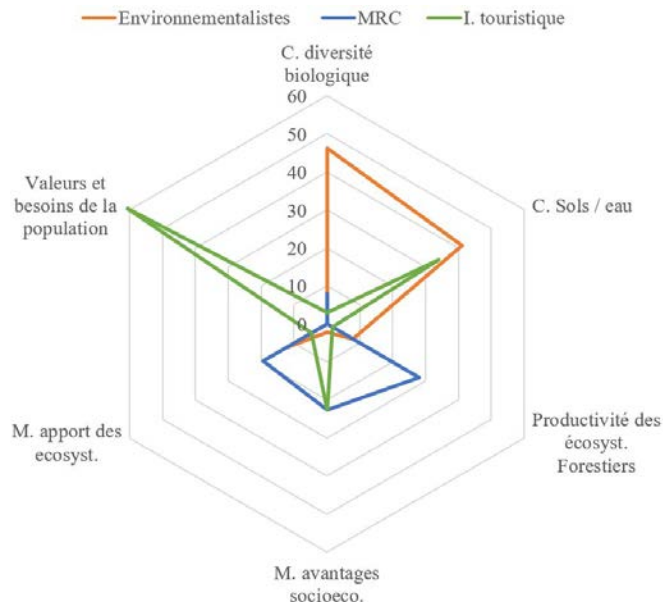


Figure 28 : Diagramme radar de l'importance relative des dimensions (MRC, I. touristique et environnementalistes)

En premier lieu, on remarque que les résultats des syndicats et de l'industrie de la biomasse, sont semblables en tout point, sauf pour la partie maintien et amélioration de la productivité des écosystèmes forestiers. Cette seule différence s'explique par le fait que l'industrie de la biomasse dépend de la possibilité et de la productivité forestières. Pour les syndicats, tant que le travail est disponible, la possibilité forestière importe peu. Et cela se confirme par leur préoccupation par rapport à la disponibilité de la main-d'œuvre (il y a plus de travail que de travailleurs selon eux).

Par la suite, on retrouve l'industrie du bois et les experts qui présentent des similarités dans l'importance accordée aux différentes dimensions. Les deux PP ont désigné des enjeux dans les 6 dimensions de l'aménagement forestier durable, car d'un côté les experts ont une vision globale du sujet, et d'un autre côté les industriels sont des exploitants de la forêt, mais aussi des utilisateurs comme tous les autres. On remarque sur le tableau et la figure que les statistiques pour les experts sont toujours supérieures pour chaque dimension, sauf pour celle du maintien des avantages socioéconomiques, où l'industrie du bois la dépasse de très peu (14,9% contre 14,8%). La ressemblance entre ces deux groupes de PP s'explique par le fait

que les experts ont pour mission avant tout de déterminer la possibilité forestière, et d'augmenter celle-ci pour atteindre les cibles fixées par le gouvernement. À partir de là, ils se sont exprimés sur l'importance du maintien et l'amélioration de l'état de la productivité et du maintien des avantages socioéconomiques que la forêt offre à la population. Et ce sont ici les deux dimensions les plus importantes pour les industriels du bois, car ils visent à maintenir et augmenter leur niveau d'activité. Les dimensions de la conservation de la forêt et de son écosystème ont une importance éminente pour les experts. En effet, on peut voir sur le tableau que la conservation de la diversité biologique est la dimension qui a enregistré le meilleur taux de participation des experts (33,7%). Ceci les différencie des représentants de l'industrie du bois, pour qui cette dimension n'a pas reçu autant d'intérêt. Donc même si les experts sont d'accord avec les industriels sur l'importance que revêt la dimension d'amélioration de la productivité, ils sont beaucoup plus portés sur la conservation de la diversité biologique.

Pour les autres PP, on remarque que pour l'industrie touristique et récréative, les dimensions les plus évoquées sont :

- La conservation des sols et de l'eau ; car la conservation de l'eau permet de conserver l'habitat de la faune aquatique et ainsi des activités de la pêche et ce qu'il y a autour.
- Le maintien des avantages socioéconomiques ; car les attributs socioéconomiques sont essentiels pour leurs activités (paysage, multi-usage harmonieux, etc.).
- La prise en compte, dans les choix de développement, des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées ; car ils veulent avoir plus d'écoute, et recevoir plus d'informations.

Par la suite, on peut voir que les environnementalistes sont très concernés par les dimensions de conservation de la diversité biologique et de conservation de l'eau et des sols, avec respectivement 46,2% et 41,16% de participation dans chacune des deux dimensions. Le milieu régional quant à lui, a considéré plusieurs dimensions, notamment le maintien et

l'amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers. Cette dimension a eu le plus d'attention, car elle joue un rôle central dans la vie économique de la région. Néanmoins, la MRC reste très attachée à la question d'adaptation aux changements climatiques, et aussi à d'autres préoccupations de conservation de la diversité biologique, comme la protection du caribou.

Par ailleurs, on remarque la position complètement opposée des environmentalistes par rapport à la MRC. Ceci s'explique par le fait que les premiers ont donné énormément d'intérêt aux dimensions de conservation, et très peu aux dimensions de maintien de la productivité et des avantages socioéconomiques. Alors que la personne représentant la MRC a fait le contraire.

Ces résultats qu'on expose ici, pourraient éclairer et donner des pistes aux futurs travaux dans le domaine, et aider à mieux structurer et adapter les approches de ces derniers.

4.4 RESULTATS AU NIVEAU DES CRITERES D'EVALUATION

Dans la partie qui suit, nous allons présenter la liste de critères qui permet l'évaluation des projets d'aménagement forestier durable dans l'UA 027-51 du Québec. Cette hiérarchie est l'agrégation des choix des PP qu'ils ont effectués à partir des critères qu'on leur a proposés. La hiérarchie de critères reflète bien évidemment les enjeux des PP, à travers leurs choix, mais aussi à travers les enjeux qu'ils ont exprimés, sachant que lorsqu'un enjeu important n'est pas couvert par les critères, nous rajoutons un critère qui permet de le prendre en compte. Les commentaires en dessous des tableaux portent principalement sur les critères rajoutés. Dans la colonne des critères, nous avons mis entre crochets ([/]) le nombre de PP ayant gardé ou proposé le critère, puis le nombre de PP ayant choisi de le supprimer. Lorsqu'aucune valeur n'est présente entre les crochets ([- / -]), cela veut dire que nous avons rajouté l'indicateur. Puis on a rajouté une colonne où on a donné quelques exemples d'indicateurs qui pourraient être utilisés pour évaluer un projet d'aménagement forestier par rapport à chaque critère. On a aussi rajouté une colonne qui permet de voir quels enjeux sont liés et/ou peuvent être couverts par chaque critère.

4.4.1 Résultats des critères de conservation du milieu forestier

Tableau 25 : Critères d'évaluation de la conservation du milieu forestier

Sous-dimension	Groupe de critères	Critère. [Gardé ou proposé / supprimé]	Exemples d'indicateurs	Enjeux liés ou pouvant être couverts (N°)
Conservation de la diversité biologique de la forêt	Structure de la forêt	Maintien des vieilles forêts. [19 / -]	Variation du volume, variation de la proportion.	1.3, 1.6, 4.16, 4.17, 4.21, 4.23,
		Évolution des forêts en régénération. [17 / 2]	Variation de la proportion par densité, variation du volume.	1.6, 5.2, 5.7, 4.10
		Préservation des forêts à structure complexe. [19 / -]	Variation de la quantité de coupes permettant de préserver les forêts à structure complexe)	1.11, 1.3, 1.8, 1.9, 4.23, 4.22
		Conservation des legs biologiques. [19 / -]	Les chicots debout sont-ils conservés dans les parterres de récolte?	2.2
		Conservation des forêts de seconde venue. [16 / 3]	Évolution de la superficie ou du volume.	5.4, 5.8, 5.11, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16, 5.9, 5.10
		Quantité de bois mort. [19 / -]	Volume.	2.2, 2.4, 2.6, 2.10, 2.8

		Conservation de l'espace horizontal et vertical de la forêt. [18 / 1]	Structure diamétrale, structure verticale, espacement, structure spatiale.	1.11, 4.10, 4.17, 4.23
	Composition de la forêt	Contrôle de l'enfeuillage. [- / -]	Variation de la superficie occupée par le feuillu.	1.8, 4.23
		Conservation de la forêt par type de forêt et par type de couvert. [19 / -]	Variation des superficies.	1.11, 1.8, 1.9, 4.23
		Protection des espèces floristiques précaires. [16 / 3]	Évolution du nombre de sites forestiers protégés pour la flore.	1.2, 1.4, 1.5, 1.7, 1.12, 1.13
		Prévention et limitation de l'impact des espèces exotiques envahissantes. [14 / 5]	Évolution des superficies envahies.	1.9, 4.23
	Espèces fauniques menacées ou vulnérables	Protection du caribou. [19 / -]	Évolution des superficies des massifs de forêts fermées (habitat du caribou).	1.13
		Protection des « EMVS », Espèces fauniques menacées, vulnérables et susceptibles. [18 / 1]	Évolution du nombre de sites protégés pour les EMVS.	1.12
	-	Conservation des espèces fauniques à intérêt socioéconomique, dont l'omble de fontaine, l'ouananiche, la martre et les espèces de trappe, l'orignal et l'ours noir. [19 / -]	Évolution de l'habitat de chaque espèce.	1.3, 1.14, 2.8, 4.22, 4.21
Conservation des sols	-	Maintien de la fertilité. [18 / 1]	Évolution de la fertilité des sols.	2.2, 5.2, 5.5

		Lutte contre l'érosion. [18 / 1]	Évolution des superficies touchées.	2.2, 2.3, 2.5, 2.12, 2.9
		Limitation de l'orniérage. [18 / 1]	Évolution de la proportion de l'orniérage par rapport au volume de travaux effectués.	2.7
		Minimisation de l'impact des réseaux routiers/ chemins forestiers. [1 / -]	Évolution de la sédimentation, superficies productives perdues à cause du réseau routier.	2.3, 2.5, 2.6, 2.7, 2.9, 4.8
Conservation de l'eau	-	Préservation de la qualité et de la quantité de l'eau de surface et souterraine. [18 / 1]	Taux de conformité aux actions de protection des milieux aquatiques, superficie déboisée par bassin versant.	2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.8, 2.9, 2.11, 2.13

Pour la conservation des espèces fauniques à intérêt socioéconomique, plusieurs PP ont mentionné l'omble de fontaine, la ouananiche et la martre comme des espèces fauniques à préserver et surveiller du fait de l'intérêt lié aux activités qui sont entreprises autour (chasse, pêche, villégiature, etc.).

Par la suite, nous avons aussi l'enjeu « Minimisation de l'impact des réseaux routiers/ chemins forestiers ». Ce dernier a été ajouté par un participant de l'industrie récréative, car selon lui, les routes et les chemins forestiers causent la perte de superficies productives et sont la cause principale d'apport de sédiments dans l'eau. La PP a souligné aussi la problématique d'entretien de ces infrastructures, qui est l'un des grands enjeux de l'AFD comme nous avons pu le voir. Ainsi, elle a aussi évoqué la problématique de la qualité des traverses de cours d'eau et son évolution dans le temps. Et une autre PP de l'industrie du bois s'est joint à elle par rapport à ce point. On comprend ici qu'un projet d'aménagement où les coupes sont moins dispersées, qui réutilise les routes déjà existantes et qui prend en considération ces enjeux, serait plus favorable à un AFD.

Finalement, nous avons rajouté le critère « contrôle de l'enfeuillement » vu qu'il est préoccupant pour certaines PP. Un scénario permettant d'agir sur cet enjeu en limitant l'enfeuillement serait à avantager par rapport à un autre.

4.4.2 Résultats des critères d'évaluation du maintien et amélioration de la capacité productive des forêts

Tableau 26 : Critères d'évaluation du maintien et de l'amélioration de la capacité productive des forêts

Sous-dimension	Groupe de critères	Critère. [gardé ou proposé/ supprimé]	Exemples d'indicateurs	Enjeux liés ou pouvant être couverts (N°)
Productivité des peuplements	Maintien et amélioration de la productivité des peuplements concernés par des interventions humaines	Usage des coupes totales. [19 / -]	Proportion de la récolte, quantité par espèces/ superficie.	4.2, 4.3, 4.11, 4.19, 5.2, 5.5, 4.5
		Usage des coupes partielles. [19 / -]	Proportion de la récolte, quantité par espèces/ superficie.	6.1, 6.3, 6.2, 4.30, 1.3, 4.16, 4.17
		Usage de l'aménagement intensif. [18 / 1]	Évolution des superficies d'aménagement intensif.	5.2, 5.5, 4.2, 4.3, 4.5, 4.19, 5.6, 5.13, 5.15, 5.7, 5.13, 5.15, 5.16, 4.20, 4.15, 6.4
		Ampleur des travaux de reboisement. [18 / 1]	Superficies reboisées, évolution proportionnelle par rapport à la récolte.	3.3, 5.13, 5.2, 4.19, 4.20
		Ampleur des travaux sylvicoles d'éducation,	Évolution des proportions de superficies faisant	1.1, 1.2, 1.8, 1.9, 4.9, 4.10,

		de remise en production et autres. [19 / -]	l'objet de travaux de remise en production.	4.20, 5.14, 5.15, 5.4, 5.2, 5.7, 3.3
	-	Maintien et amélioration de la productivité des peuplements concernés par des perturbations abiotiques tel que le Feu, le verglas, la sécheresse, etc. [19 / -]	Superficies vulnérables, superficies des pertes totales, superficies récupérées, vulnérabilité des espèces.	5.2, 5.9 1.2, 1.3, 4.19, 5.3
	-	Maintien et amélioration de la productivité des peuplements concernés par des perturbations biotiques tel que la TBE. [19 / -]	Superficies vulnérables, superficies des pertes totales, Superficies récupérées, Vulnérabilité des espèces.	5.2, 5.10, 1.2, 1.3, 4.19
Qualité des peuplements	-	Qualité des différents peuplements forestiers. [19 / -]	Diamètre / volume moyen par tige, relation hauteur diamètre des arbres, diversité spécifique.	4.2, 4.5, 4.10, 4.19, 5.2, 5.16, 5.1, 5.12
	-	Qualité des peuplements régénérés. [15 / 4]	Densité du bois à l'hectare.	5.16, 4.2, 4.5, 4.10, 4.15, 4.19, 5.2,

Une PP a insisté sur la prise en compte de la densité dans les critères et indicateurs d'évaluation des stratégies. Nous avons rajouté cela comme possible indicateur pour le critère « qualité des peuplements régénérés ». La densité a un impact direct sur les coûts d'approvisionnement, c'est-à-dire plus il y a d'arbres, moins la machine fera de déplacement dans un espace donné.

Pour les critères appartenant à la sous-dimension « qualité des peuplements », les PP ont fait le commentaire que les critères de qualité doivent renfermer plusieurs indicateurs. Le mot « qualité » peut vouloir dire beaucoup de choses. Pour les industriels, il faudrait que cela

comprenne des indicateurs sur la richesse du site, c'est-à-dire la hauteur par type écologique, et sur la relation hauteur/diamètre des arbres. Alors que pour les environnementalistes, il faudrait qu'on retrouve des indicateurs sur la « diversité spécifique » (l'équilibre entre les différentes espèces).

4.4.3 Résultats des critères d'évaluation de l'apport de la forêt aux cycles écologiques

Tableau 27 : Critères d'évaluation de l'apport de la forêt aux cycles écologiques

Sous-dimension	Critère. [gardé ou proposé/supprimé]	Exemples d'indicateurs	Enjeux liés ou pouvant être couverts (N°)
Prise en compte (adaptation) des changements climatiques	Vulnérabilité des peuplements aux changements climatiques. [19 / -]	Effet des CC sur l'évolution des volumes de bois par peuplement.	1.2, 1.3, 3.1, 5.2, 4.19
	Vulnérabilité des espèces choisies pour le reboisement. [19 / -]	Effet des CC sur la croissance des différentes espèces.	4.2, 4.3, 1.2, 1.3, 3.1, 5.2, 4.19
Carbone forestier	Limitation des émissions de carbone dans l'atmosphère. [19 / -]	Évolution des quantités émises.	3.3, 4.8, 4.11, 5.9
	Optimisation du stockage de carbone. [19 / -]	Quantité stockée dans la partie marchande de l'arbre en croissance, quantité stockée dans les produits forestiers.	3.2, 3.3, 5.9, 1.6, 4.13, 5.13, 5.14, 6.3

4.4.4 Résultats des critères d'évaluation de l'utilisation diversifiée du milieu forestier

Tableau 28 : Critères d'évaluation de l'utilisation diversifiée du milieu forestier

Sous-dimension	Groupe de critères	Critère. [gardé ou proposé/ supprimé]	Exemples d'indicateurs	Enjeux liés ou pouvant être couverts (N°)
Avantages pour l'industrie forestière	Contribution des produits forestiers ligneux	Contribution de l'exploitation forestière. [19 / -]	Revenus générés par les activités d'exploitation, nouveaux capitaux investis dans l'exploitation forestière.	4.2, 4.3, 4.5, 4.12, 4.19, 4.26, 5.2, 6.4
		Contribution des activités de transformation du bois. [19 / -]	Revenus générés par les activités de transformation.	4.2, 4.9, 4.12
		Maîtrise des coûts d'approvisionnement. [- / -]	Évolution du rapport coût / volume récolté.	4.2, 4.4, 4.5, 4.10, 4.11
		Valeur des essences reboisées. [- / -]	Le choix des essences prend-il en compte la valeur commerciale de celles-ci?	4.2, 4.15
	-	Contribution des produits forestiers non ligneux tel que les bleuets, les champignons forestiers, l'acériculture et d'autres produits. [19 / -]	Revenus générés par l'activité économique autour de chaque produit.	4.2, 4.13, 4.16, 4.30
	-	Contribution de la biomasse forestière. [18 / 1]	Main-d'œuvre mobilisée dans le domaine, bénéfices enregistrés.	4.2, 4.13, 4.14, 4.16, 4.27, 4.28, 4.29, 4.30

		Contribution des travaux sylvicoles. [2 / -]	Revenus des entreprises œuvrant dans le secteur des travaux sylvicoles.	4.2, 4.12, 5.13, 5.14, 5.15
		Contribution des bioproduits. [17 / 2]	Revenus enregistrés par le secteur des bioproduits.	4.2, 4.13, 4.30
Avantages pour l'industrie touristique et récréative	-	Contribution des activités récréatives et touristiques comme la motoneige, le canot-camping et d'autres. [19 / -]	Évolution des revenus liés à ces activités.	4.1, 4.2, 4.6, 4.16, 4.18, 4.25, 4.30, 6.2
		Maintien de la qualité visuelle des paysages. [18 / 1]	Écarts entre la composition des paysages naturels et celle des paysages aménagés.	4.16, 4.17, 4.23
		Contribution des activités fauniques chasse, pêche, piégeage. [19 / -]	Revenus d'exploitation de ces activités, nombre d'originaux chassés.	4.1, 4.2, 4.6, 4.7, 4.13, 4.16, 4.17, 4.18, 4.21, 4.25, 4.30, 6.2
Avantages pour les communautés	-	Développement des entreprises locales. [- / -]	Nombre d'entreprises locales créées, évolution des revenus des entreprises locales.	4.2, 4.9, 4.12, 4.20, 4.30,
		Création et maintien des emplois directs, indirects ou induits. [19 / -]	Évolution du nombre d'emplois liés à la transformation de bois.	4.19, 4.2, 4.12, 4.20, 4.24
		Retombées pour la population autochtone. [19 / -]	Évolution du nombre d'employés dans le domaine et issus de la population	4.9, 4.20

			autochtone, évolution des revenus générés par les exploitants autochtones.	
Avantages pour la recherche et développement	-	Fonds investis en recherche. [19 / -]	Évolution des sommes investies dans la recherche par l'État.	-
Avantages pour le gouvernement	-	Coûts évités pour l'État. [1 / -]	Montant des prestations sociales que l'État aurait versé.	4.2
		Évolution des revenus de l'État. [19 / -]	Impôts perçus, redevances, taxes collectées.	4.2
		Revenus des sociétés d'État. [19 / -]	Évolution des résultats réalisés.	4.2

En analysant le résultat des entrevues, nous avons jugé nécessaire de rajouter trois critères. Premièrement le critère « maîtrise des coûts d'approvisionnement ». Pour les industriels c'est le nerf de la guerre, et les scénarios d'aménagement sont déterminants pour ces coûts. Selon la manière que les coupes sont prévues et localisées et selon le type de travaux sylvicoles prévus, les coûts d'approvisionnement sont définis. Ce critère est aussi très influencé par des éléments comme le diamètre/volume moyen par tige et la densité de bois à l'hectare qui sont des indicateurs des critères de qualité des peuplements. Deuxièmement, le critère « valeur des essences reboisées » qui concerne les industriels, mais aussi le gouvernement. Ce critère influence les revenus que le gouvernement perçoit de l'industrie du bois. En outre, et comme déjà évoquée dans la partie sur les enjeux, la focalisation se fait depuis longtemps sur la quantité de bois et la possibilité forestière, et la qualité ne jouit pas de la même attention. Troisièmement, nous avons rajouté le critère « développement des entreprises locales », que ce soit dans l'industrie du bois ou dans le tourisme et les autres activités. Un aménagement forestier durable doit être profitable pour les populations locales socialement et économiquement, et donc un projet qui permet de créer

plus d'opportunités pour les locaux en termes d'entrepreneuriat serait favorisé par rapport à un autre.

Pour ce qui est des critères rajoutés par les PP, nous trouvons en premier lieu le critère « contribution des travaux sylvicoles ». En effet les travaux de sylviculture sont réalisés par des entreprises, et celles-ci offrent de l'emploi aux gens. Donc un scénario qui favorise plus d'activités pour ces entreprises aura plus d'impact social et économique. En deuxième lieu, il y a le critère « coûts évités pour l'État » qui représente ce que le gouvernement ne dépense pas comme argent sur les gens sans-emploi à travers les prestations sociales et autres, lorsque, justement, il crée et maintient de l'emploi. Finalement, 2 PP ont souligné l'importance de considérer la contribution d'autres produits comme les éricacées et les huiles essentielles. L'aménagement a un impact indirect sur les activités liées à ces produits.

Une PP a insisté sur l'importance de considérer la biomasse et sa contribution dans l'évaluation des projets d'aménagement. Elle nous a parlé du bois qui est issu de la récolte forestière, mais qui n'a pas de preneur au sens économique. Ce bois n'est pas désiré, car il est constitué principalement de branches et de la cime. C'est la raison pour laquelle actuellement ce n'est pas valorisé. L'industrie de la biomasse peut utiliser cette matière, notamment la cime, à condition que celle-ci se localise à l'intérieur d'un seuil de distance autour de l'usine (pour que ce soit rentable). Donc un scénario qui affiche un bon score au niveau des indicateurs et des critères liés à la biomasse, serait plus profitable pour l'industrie de la biomasse, et pour l'économie de la région.

4.4.5 Résultats de la revue de littérature sur les critères et indicateurs d'évaluation en AFD

Une large revue de la littérature a été effectuée sur les méthodes multicritères, l'aide à la décision et les critères et indicateurs d'évaluation, dans le domaine de l'aménagement forestier durable. Cette revue a été faite en 2017, et la recherche a couvert les 10 années qui précèdent l'année 2017 (année 2017 y compris). Nous avons retenu 62 articles que nous avons

analysés, et lorsque ces derniers contenaient une structure de critères/indicateurs pour l'évaluation de l'aménagement forestier, nous la reprenions pour créer un tableau exhaustif (sans répétition) avec tous les critères /indicateurs qui sont clairs et/ou définis.

Vu le nombre important d'indicateurs et aussi le nombre élevé de références qui va avec, nous avons mis les résultats de cette partie en annexes (voir annexes IV, V, VI, VII, VIII, IX et X), avec un tableau dédié aux références (voir annexe I). Lorsqu'un critère ou un indicateur apparaît dans plusieurs écrits, nous gardons une seule référence.

On s'est inspiré de la classification utilisée par le BFEC (2015) pour présenter les critères et indicateurs que nous avons recensés dans cette revue de littérature. Ce qui est nommé comme les grands critères de l'AFD (« conservation des sols et de l'eau » par exemple), nous les nommons dimensions. En dessous de chaque dimension, on retrouve des critères, et en dessous de ces critères on retrouve les indicateurs.

Les indicateurs listés permettent d'évaluer un aménagement forestier donné, et juger celui-ci par rapport aux critères auxquels appartiennent ces indicateurs. Le jugement qu'on se fait d'un aménagement par rapport à un critère donné, nous permet de voir si cet aménagement répond ou non à l'enjeu auquel ce critère est rattaché. Par exemple : l'indicateur « Old forest (%) » (voir annexe IV, indicateur 3.3), qui indique la proportion de vieilles forêts dans une unité d'aménagement. Celui-ci donne une information sur le critère « vieilles forêts », si un aménagement fait en sorte d'augmenter le % de vieilles forêts, on saura que pour le critère « vieille forêt », cet aménagement sera jugé positivement (comparé à un autre aménagement qui ferait baisser le % des vieilles forêts). Et vu que le critère « vieille forêt » répond à l'enjeu « conservation des vieilles forêts », nous pouvons dire que l'aménagement en question répond positivement à l'enjeu de conservation des vieilles forêts dans cette unité.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Le développement durable s'impose de plus en plus comme la seule perspective à la fois viable, vivable et équitable pour l'humanité, surtout dans le contexte actuel de changement climatique. Cette étude nous aura permis de le vérifier dans le domaine de l'aménagement forestier.

Dans un premier temps nous avons fait sortir les différents critères et indicateurs utilisés à travers le monde pour l'évaluation d'un aménagement forestier donné. Ce travail permet d'avoir une idée de ce qui se fait dans le domaine, et de s'en inspirer.

Dans un second temps, et dans la partie pratique, nous avons pu voir quels étaient les enjeux et préoccupations (et leurs importances) des PP concernant les projets d'aménagement forestier dans l'UA 027-51. C'est l'une des retombées principales de notre travail, car bien que les autorités prévoient dans la loi de faire participer les PP dans l'AFD à travers des tables rondes (TLGIRT), les entrevues individuelles permettent de voir la problématique d'un angle légèrement différent par rapport à ces réunions de groupe. En effet, un participant n'a pas à subir l'effet de groupe ni à être influencé dans ses opinions et la manière dont il les exprime, et il est couvert d'anonymat, ce qui offre une atmosphère plus favorable à l'expression libre. Cela implique que la personne peut mieux argumenter et défendre ses positions, etc. Ce qui permet de mieux cerner ses enjeux et préoccupations, et d'écouter ce que cette personne peut proposer comme solutions.

Le travail sur les enjeux nous a permis aussi de comprendre que l'aspect économique est vital à plusieurs égards. Les PP sont préoccupées par la conservation de l'environnement, mais il ne faut pas que ceci vienne baisser l'activité économique dans leur région. Nous avons pu voir qu'il est nécessaire que les autorités valorisent l'économie créée par les activités hors industrie du bois, car cela pourrait leur permettre de prendre des décisions plus intéressantes

économiquement et en somme, plus durable. La communication sur comment l'usage du bois est bénéfique pour lutter contre les changements climatiques et améliorer la séquestration de carbone est un autre enjeu sur lequel il serait profitable de miser.

À la fin, les entrevues que nous avons menées et notre travail sur les enjeux nous ont permis de proposer une hiérarchie de critères permettant d'évaluer les projets d'AFD dans l'UA 027-51. Celle-ci pourrait être complétée avec des indicateurs pour chaque critère, et avec la pondération des critères. Ce qui permettra d'avoir un outil d'évaluation et de sélection des projets d'AFD dans cette unité d'aménagement. La revue de littérature sur les critères et indicateurs utilisés dans le domaine pourrait être utile à cette fin.

ANNEXES

Annexe I : références des indicateurs en AF (de la littérature)

N° de l'indicateur	Référence
Env71, Env82, Env83, Env116Soc7Soc10Soc15Soc9, Env115, Env121Soc8Soc14, Env119, Env13	(Balana, Mathijs, & Muys, 2010)
Env48, Env54, Env57, Env100, Env108, Env109, Env101	(Toledo-Aceves, Meave, González-Espinosa, & Ramírez-Marcial, 2011)
Eco5, Eco6, Env103, Env58, Env59, Env60, Env10, Env14	(Wolfslehner & Vacik, 2011)
Env67, Env68	(Álvarez-Miranda, Garcia-Gonzalo, Ulloa-Fierro, Weintraub, & Barreiro, 2018)
Env45, Env102	(Diaz-Balteiro, Alonso, Martínez-Jaúregui, & Pardos, 2017)
Env65, Env9, Env11, Env16, Eco4	(Eggers et al., 2019)
Env41, Env47, Env46, Env72, Env73, Env84, Env89, Env120, Env69	(Kotwal, Omprakash, Gairola, & Dugaya, 2008)
Env37	(Smith et al., 2008)
Env106	(Lindner et al., 2010)
Env38	(Burrascano, Sabatini, & Blasi, 2011)
Env23, Env24, Env25, Env27, Env91, Env94, Env39	(Maes, Fontaine, Rongé, Hermy, & Muys, 2011)
Env74, Env107, Env61, Env64	(Jalilova, Khadka, & Vacik, 2012)
Env7, Env55, Env51, Env62, Env15, Env26, Env33	(Yang, Dai, & Wang, 2015)
Eco1	(Seidl, Rammer, & Lexer, 2011)
Env105, Env104, Env96, Env34	(Jiménez, Rivas, & Puerta, 2012)
Env52, Env2, Eco2	(Nazariani, Fallah, Lotfalian, & Rastabi, 2017)
Env118, Soc11, Soc16	(Pokharel & Larsen, 2007)

Env56, Env66, Env70	(Vacik, Wolfslehner, Seidl, & Lexer, 2007)
Env63, Eco3	(Goushegir, Fegghi, Mohajer, & Makhdoum, 2009)
Env4, Env8	(Gao, Hedblom, Emilsson, & Nielsen, 2014)
Env75, Env76, Env77, Env78, Env79, Env80, Env81, Env85, Env92	(Thiffault et al., 2014)
Env30	(Zilliox & Gosselin, 2014)
Env12, Env40, Env50, Env90, Env5	(Modica, Merlino, Solano, & Mercurio, 2015)
Env6, Env29, Env31	(Riedler, Pernkopf, Strasser, Lang, & Smith, 2015)
Env28, Env1, Env17, Env18, Env19, Env20, Env21, Env22, Env32, Env35, Env36, Env42, Env43, Env44, Env49, Env53, Soc1, Soc2, Soc3, Soc4, Soc5, Soc6, Soc12, Soc13, Env86, Env87, Env88, Env92, Env93, Env97, Env98, Env99, Env110, Env111, Env112, Env113, Env114, Env117, Eco9, Eco10, Eco7, Eco8	(Valls-Donderis, Vallés, & Galiana, 2015)
Env95	(Vaidya & Mayer, 2016)
Env3	(Lim & Innes, 2017)

Annexe II : Grille d'entrevue

GRILLE D'ENTREVUE**INTRODUCTION**

Cet entretien a pour but principal de recueillir les enjeux et les préoccupations qui sont pris ou doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable, et plus spécifiquement dans le cas de l'unité d'aménagement (UA) 027-51, sur laquelle porte notre travail de recherche. Il a aussi pour but de vérifier la pertinence de la hiérarchie de critères, d'évaluation des scénarios d'aménagement forestier et construite à partir de la littérature.

LE RÉPONDANT

1. Pouvez-vous parler de votre expérience et votre rôle au sein de votre organisation ?

L'ORGANISATION

2. Pouvez-vous présenter votre organisation ainsi que sa mission et plus spécifiquement en lien avec l'aménagement forestier durable (s'il y a lieu).

ENJEUX/PRÉOCCUPATIONS

Dans cette section, il sera question des enjeux et des préoccupations qui sont pris ou doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable, et plus spécifiquement dans le cas de l'unité d'aménagement (UA) 027-51. Nous entendons par « enjeu », un élément que l'on peut gagner ou perdre, sous l'effet d'un aménagement forestier. Par exemple, l'enjeu de diversification des produits de la forêt. Celui-ci porte sur le développement des produits non ligneux de la forêt, et la mise en valeur des matières ligneuses. Cet enjeu englobe quelques préoccupations, comme le soutien du développement de l'acériculture, ou encore la promotion de l'utilisation des produits ligneux et non ligneux de la forêt.

3. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec la conservation de la diversité biologique dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
4. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec la conservation du sol dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
5. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec la conservation de l'eau dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
6. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec la productivité des peuplements dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
7. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec la qualité des peuplements dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
8. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec l'apport aux cycles écologiques (carbone forestier, adaptation aux CC) dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.
9. Quels sont selon vous les principaux enjeux et préoccupations en lien avec les avantages socio-économiques dans l'UA 027-51 et qui doivent être pris en compte lors de la construction des scénarios d'aménagement forestier durable.

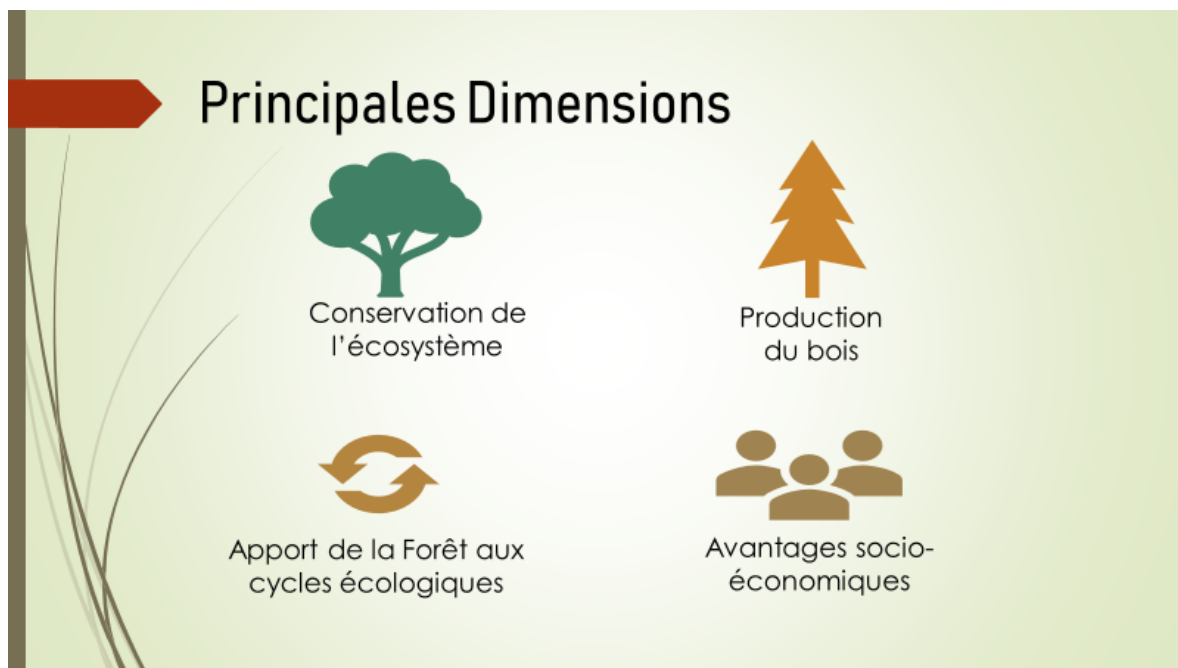
CRITÈRES ET INDICATEURS

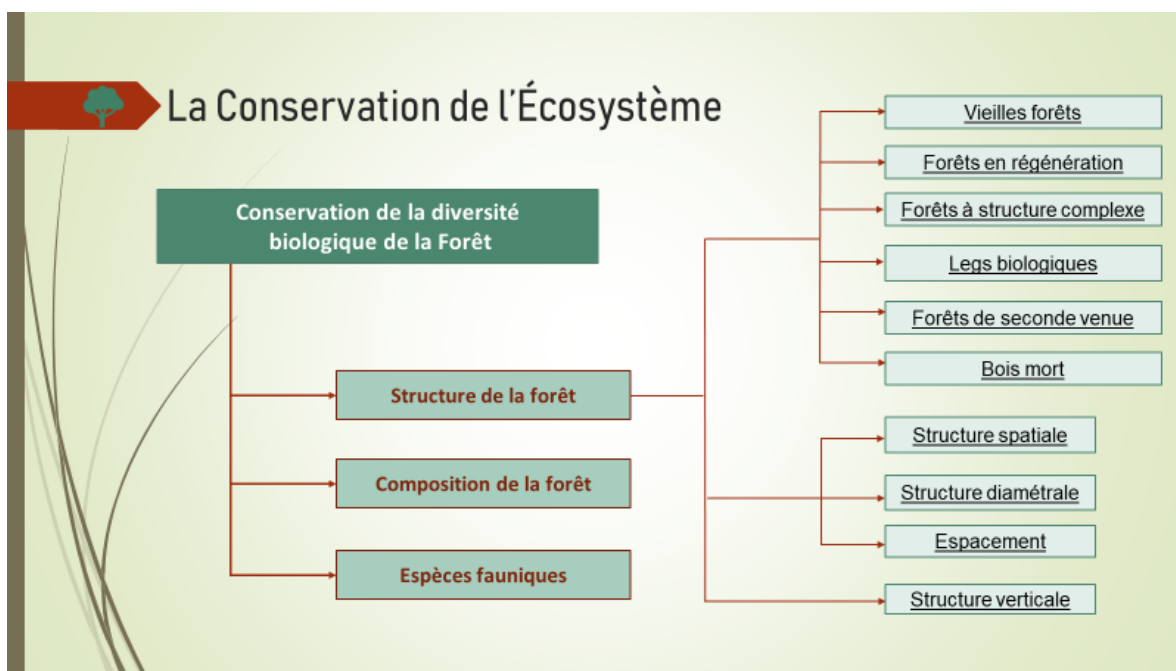
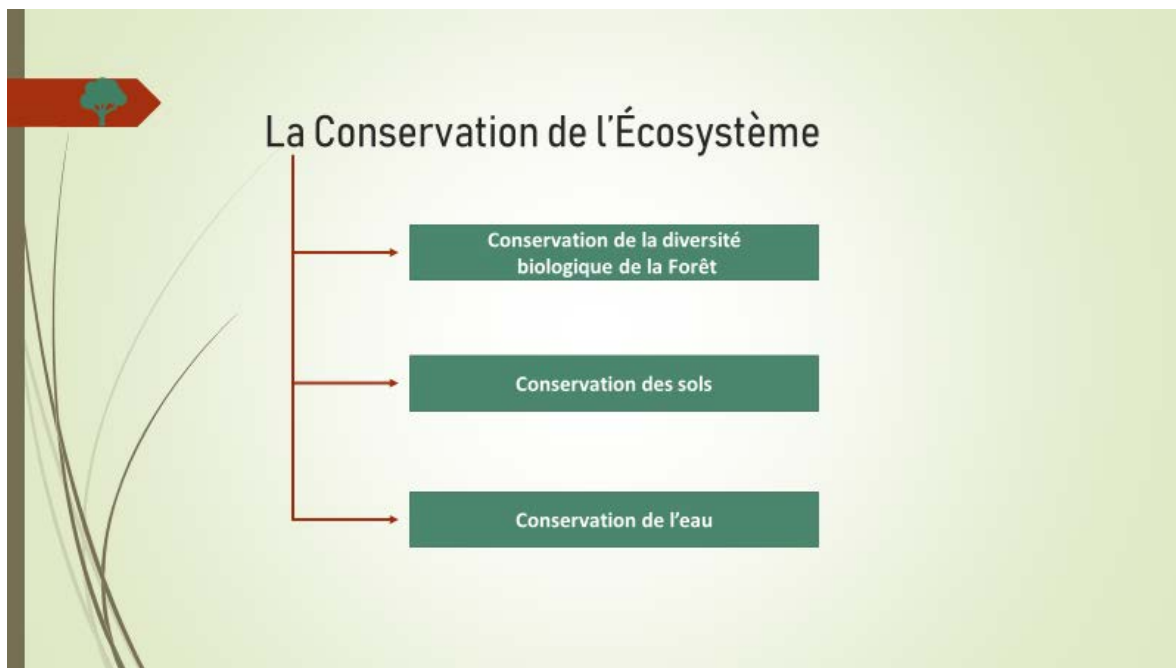
10. À partir de la littérature du BFEC et scientifique, nous proposons une décomposition hiérarchique de critères pour évaluer les scénarios d'aménagement durable des forêts.

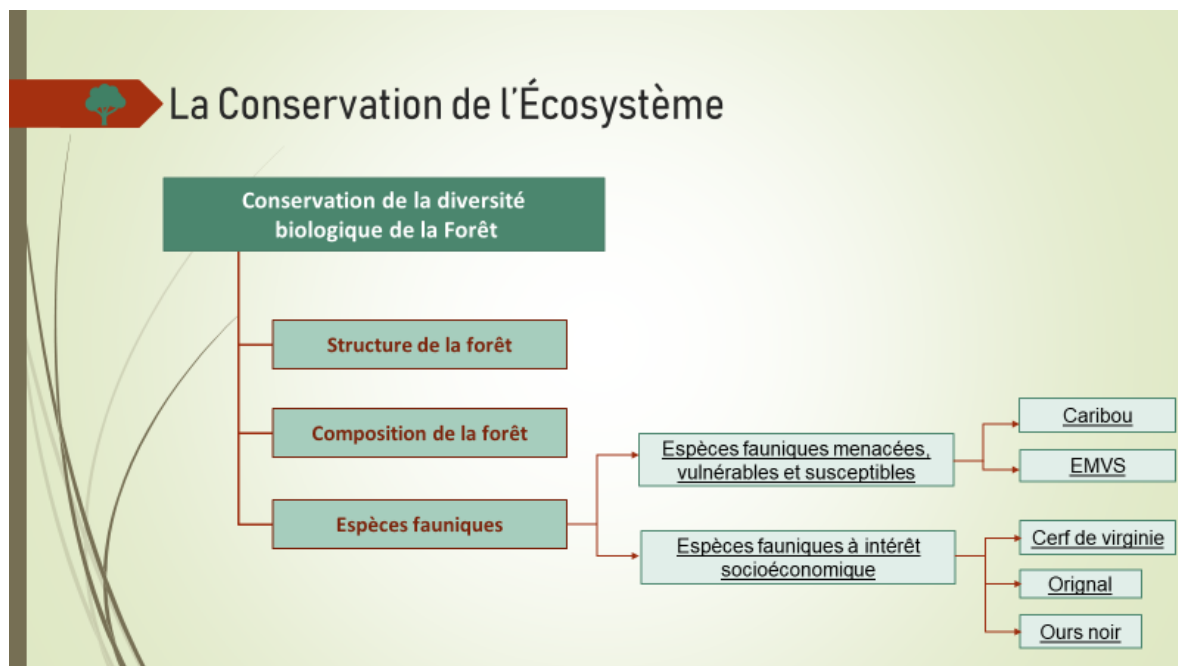
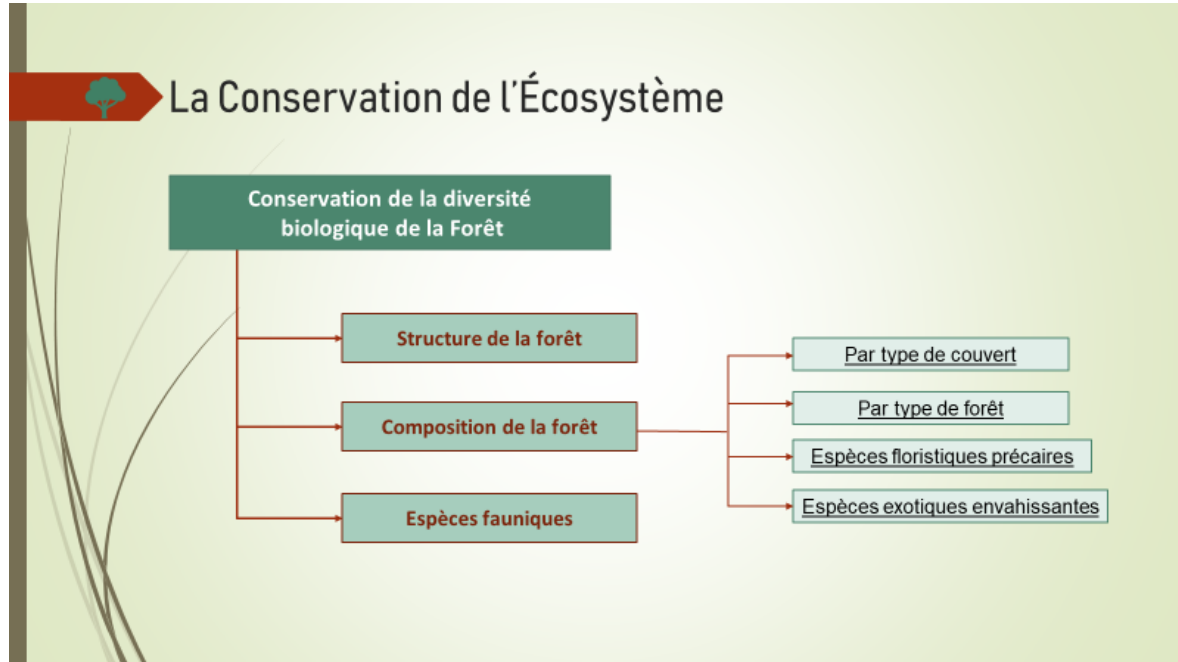
10.1 Ya t-il des critères qui ne s'appliquent pas pour l'UA 027-51 ?

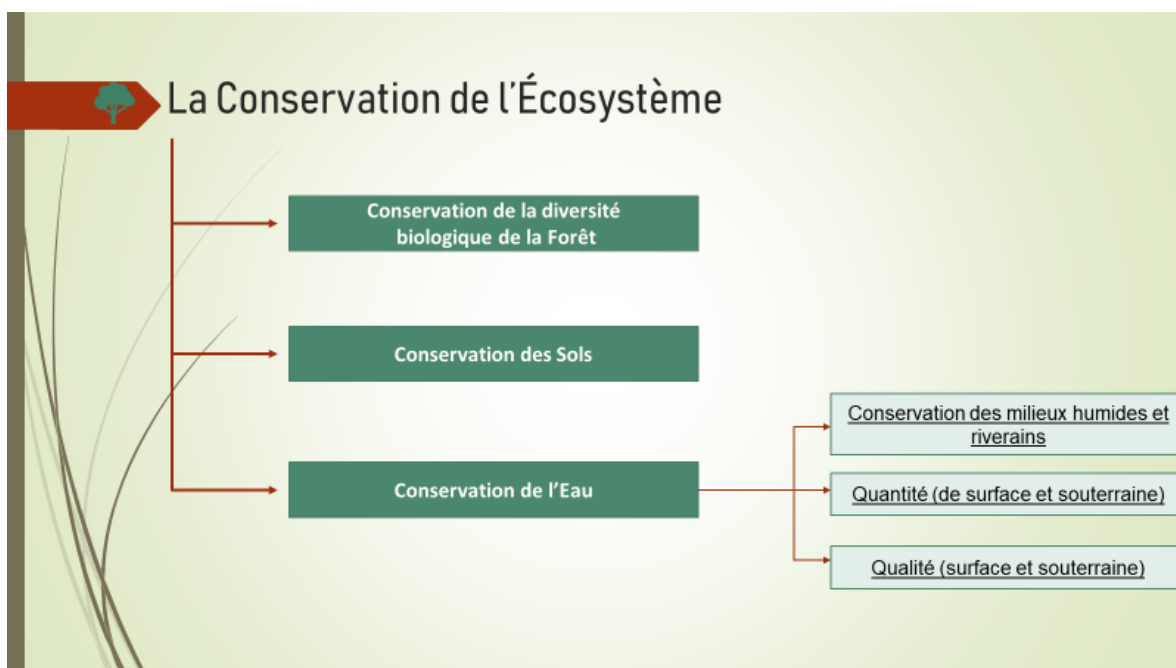
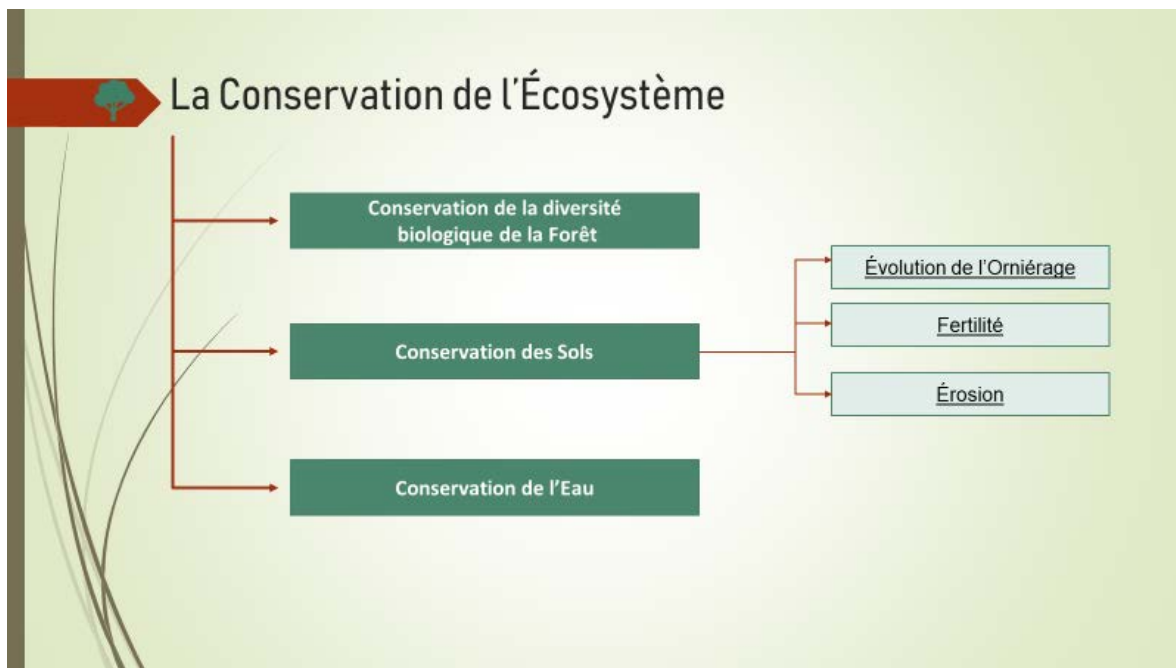
10.2 Y a t-il d'autres critères qui selon vous devraient être rajoutés à cette liste ?

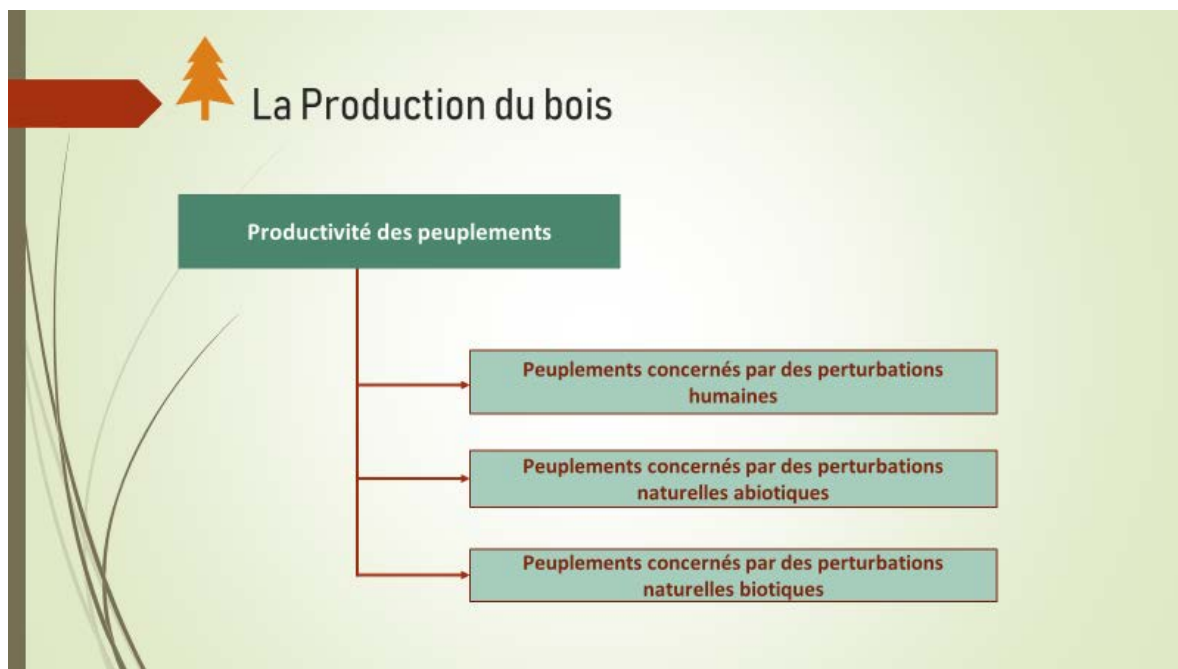
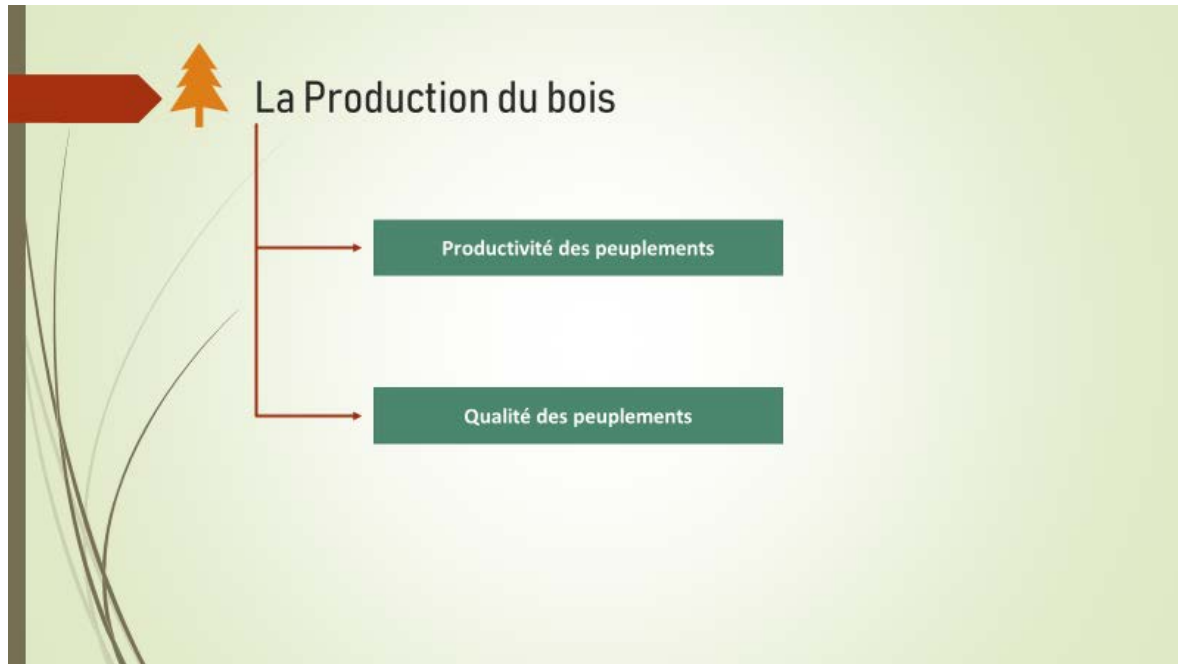
Annexe III : Diapositives de la hiérarchie de critères

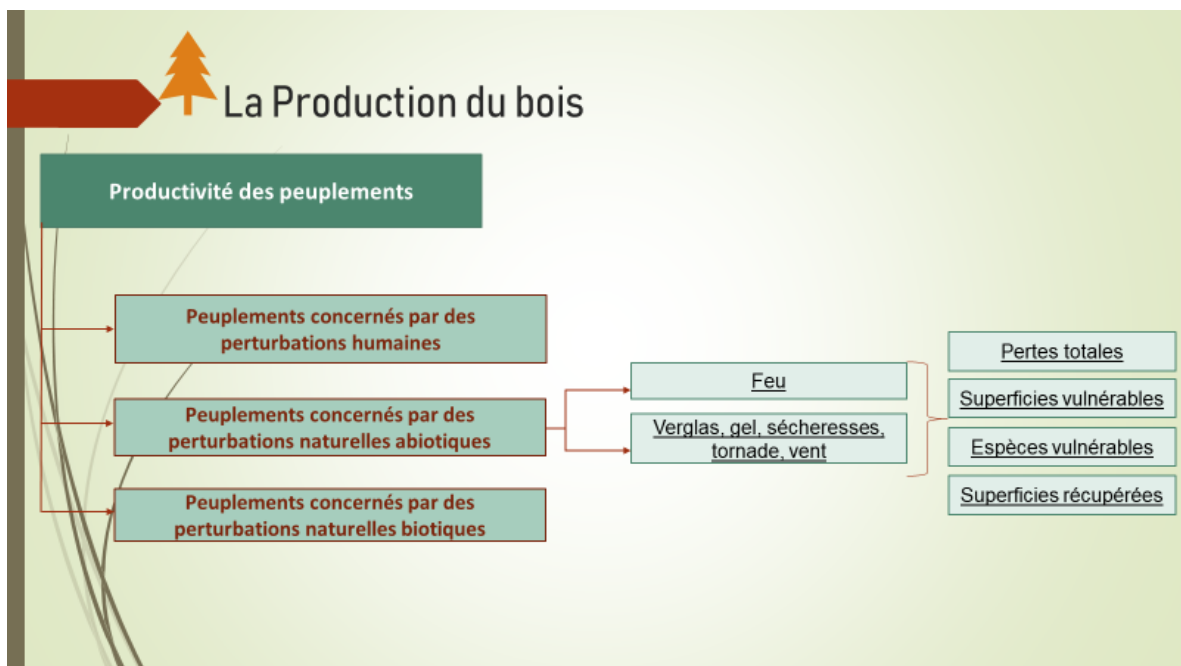
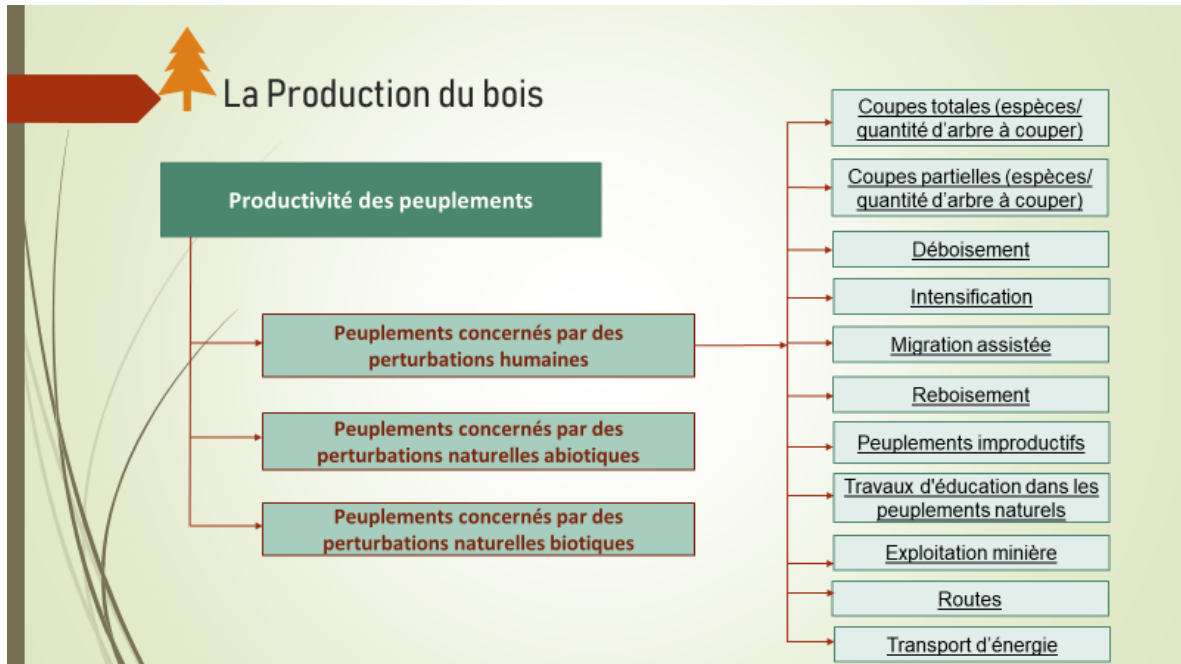


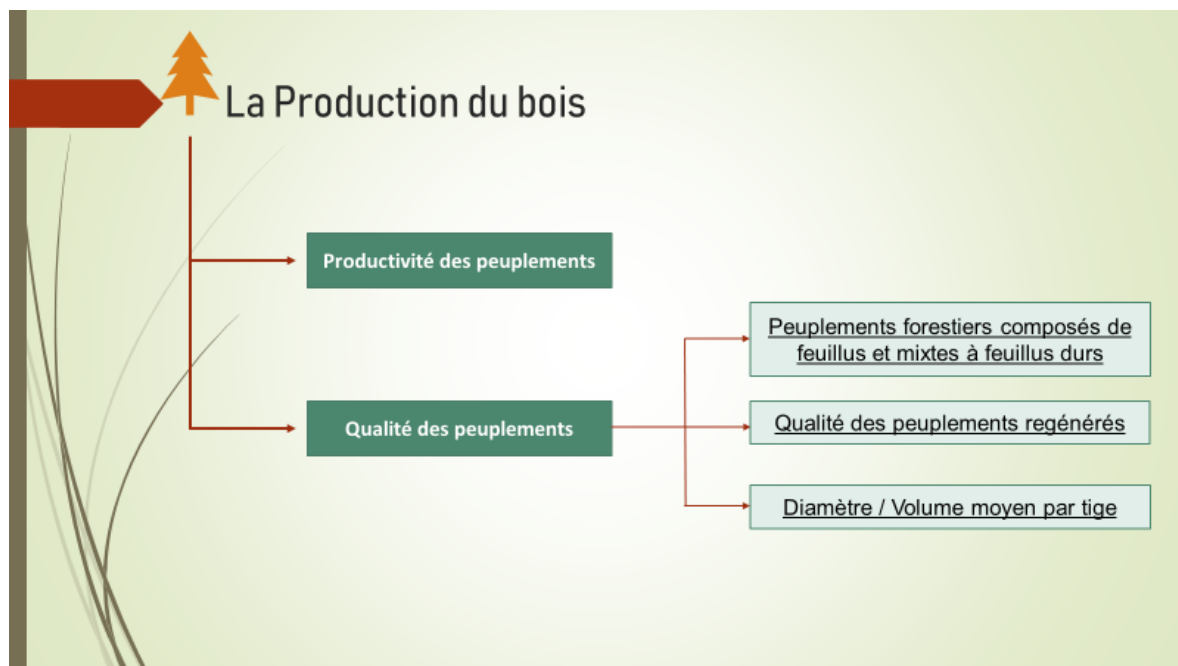
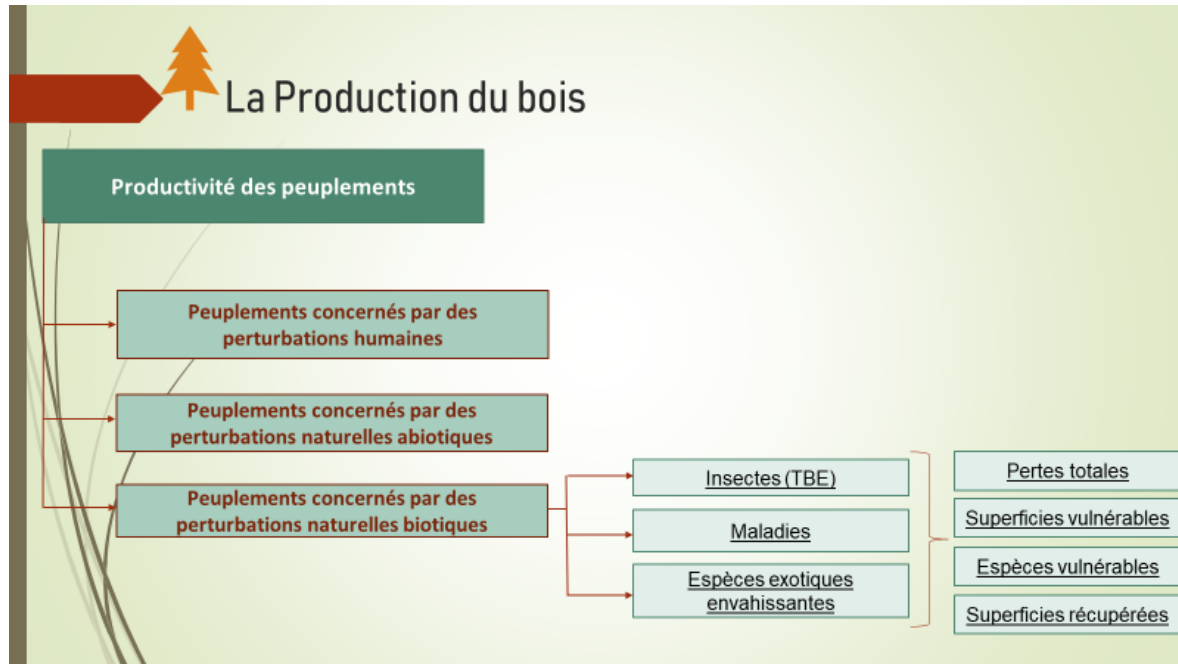


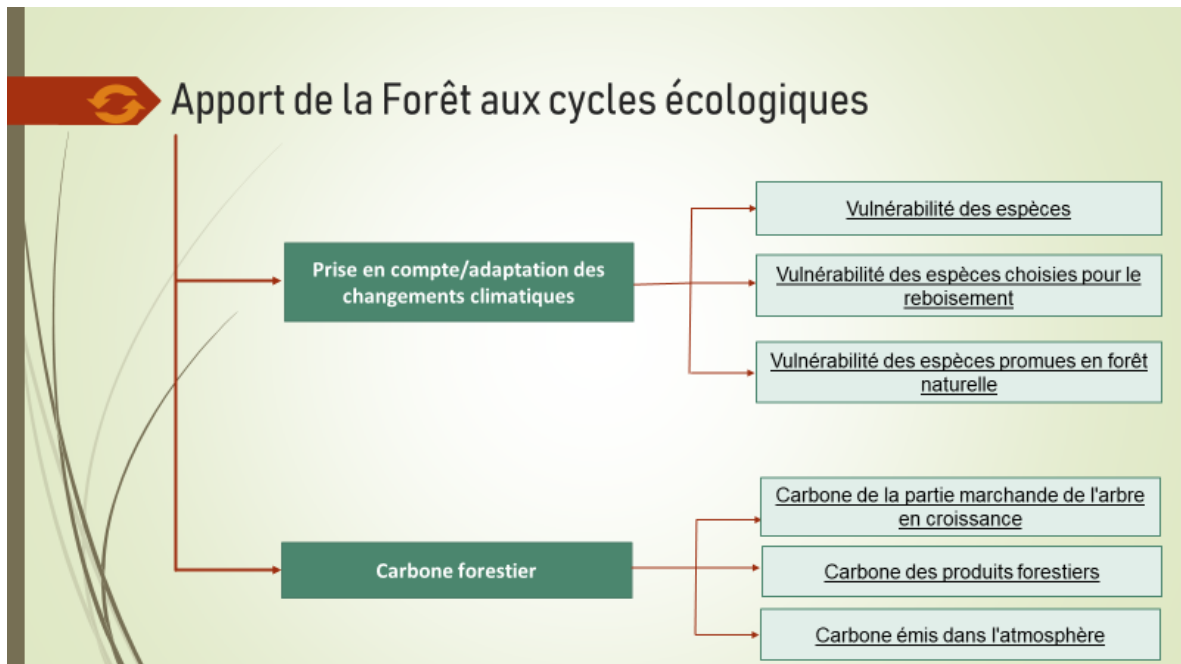


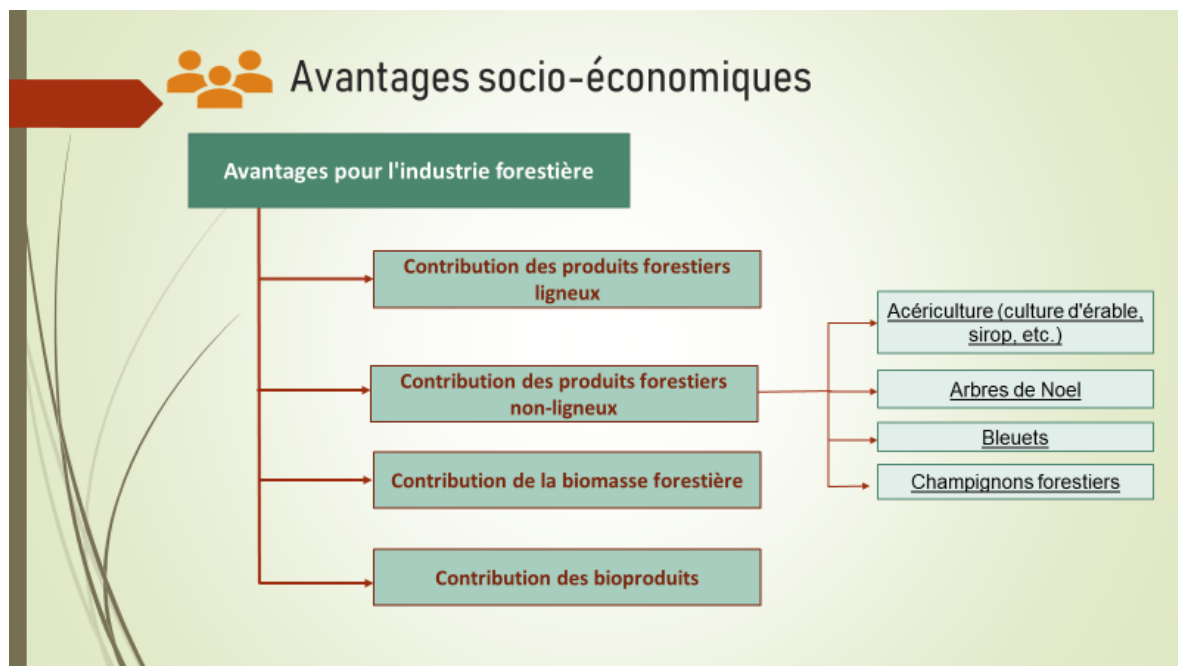
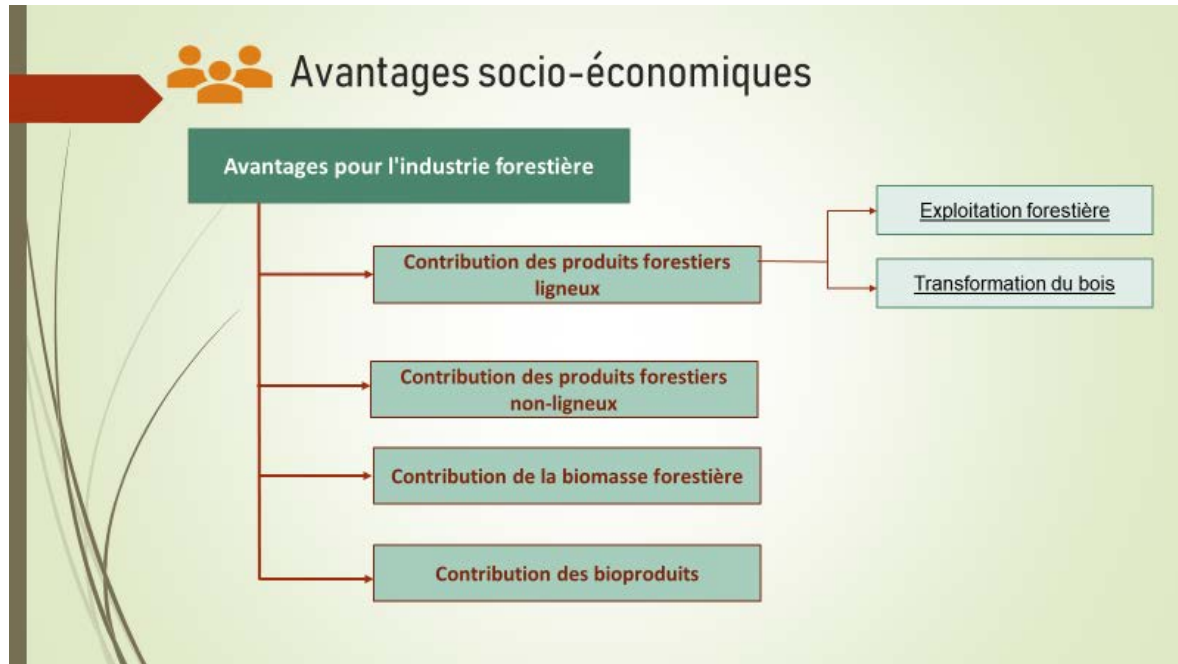


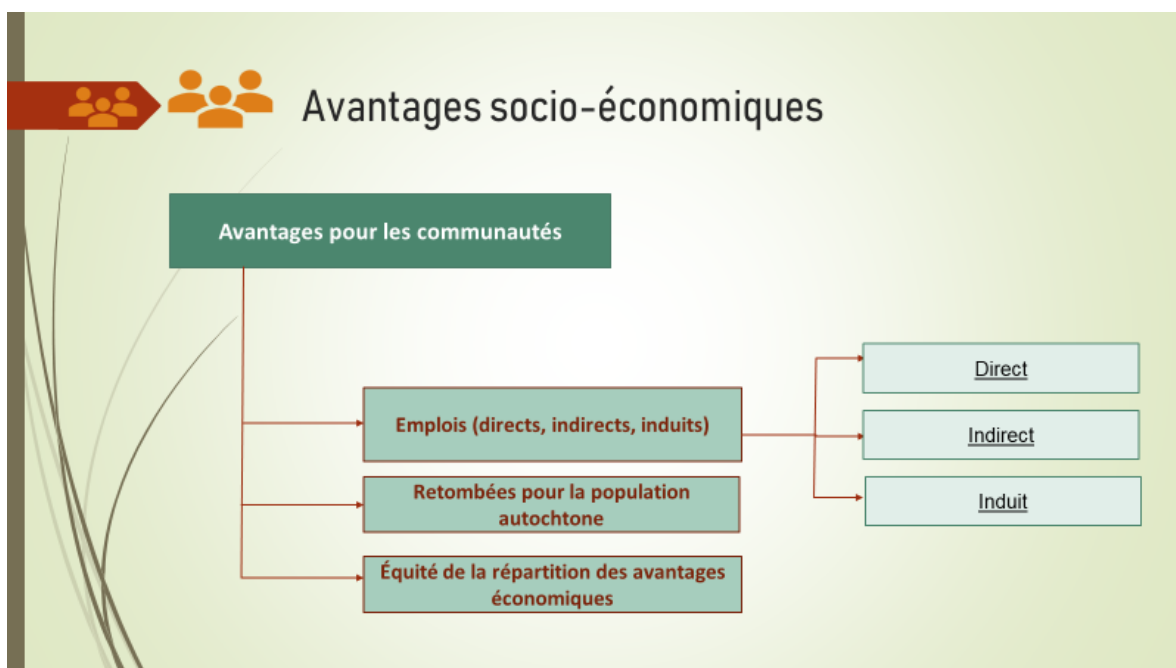
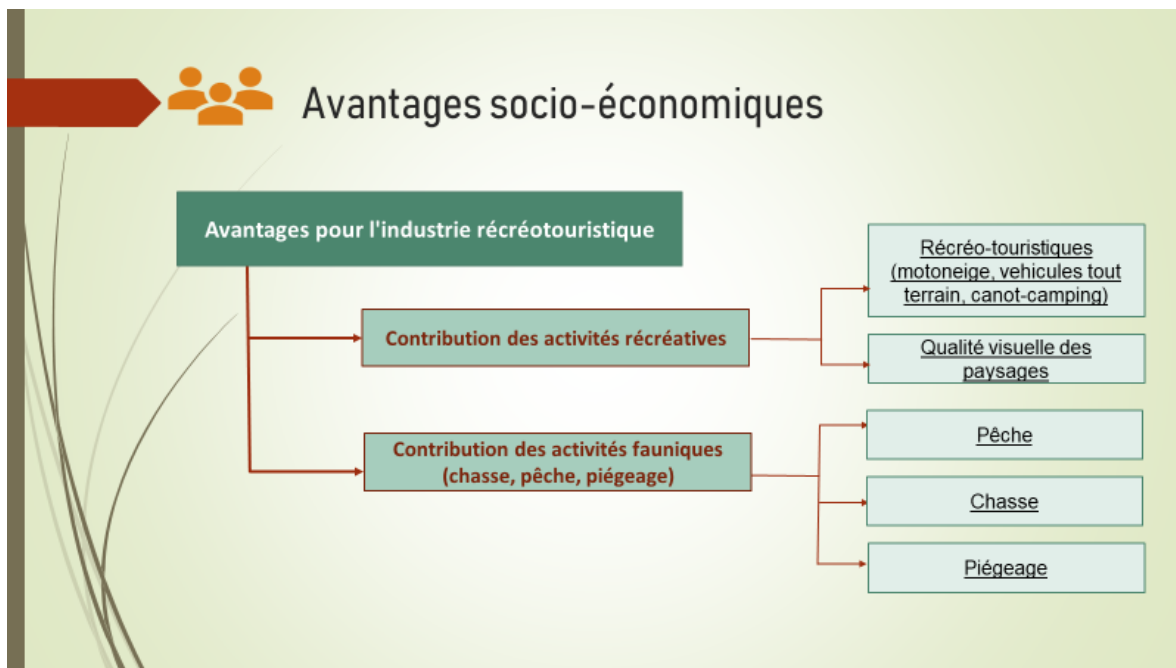


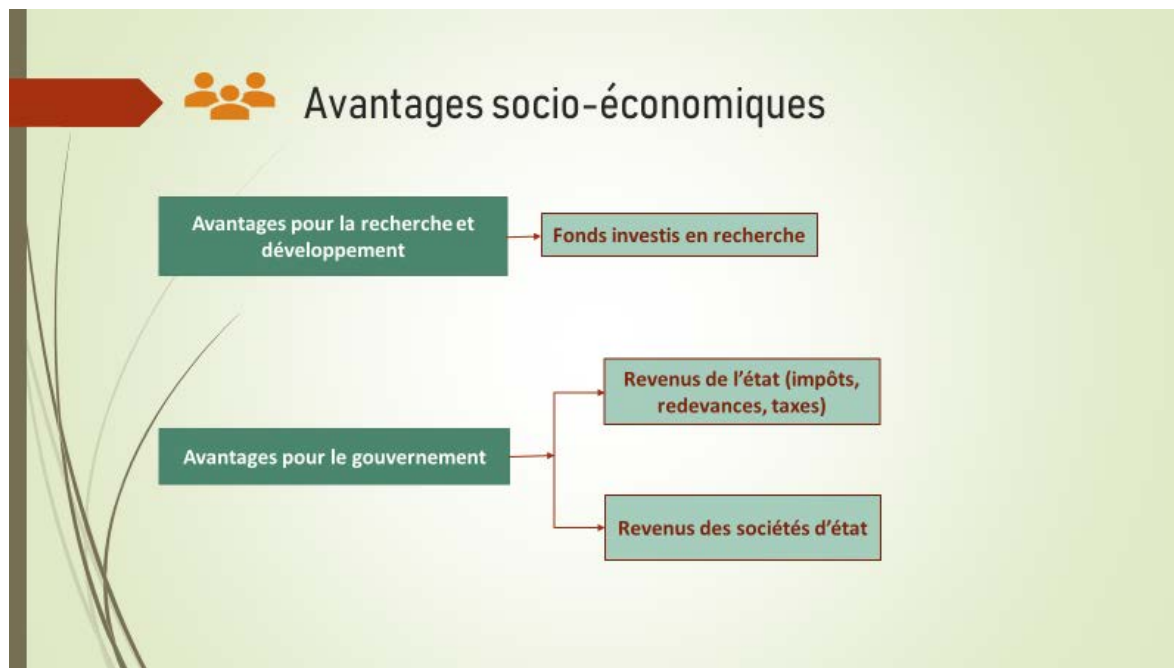












Annexe IV : Critères et indicateurs de conservation de la diversité biologique

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
1. Aires protégées	Env1	Extent of forests and other wooded lands managed for protection purposes	Ha
	Env2	Percentage of forests and other wooded lands managed according to an integrated management plan	%
	Env3	Area and (or) percentage of visually sensitive forest land or scenic forest land being protected	ha or %
2. Canopée	Env4	Canopy stratification	Grades: 1-layered. >1-layered
	Env5	Canopy Cover	% of the surface or by classifying it in two grades: Semi-open canopy, Closed canopy
	Env6	Variance in canopy height	Standard deviation of nDSM (normalized surface model, created with LiDAR data) accounting for different vegetation heights and species composition. //m
	Env7	Canopy density	This indicator is divided into three grades : 1: ≥ 0.7 . 2: 0.4–0.69. 3: 0.2–0.39 . Where 0 represents an absence of forest cover and 1.0 a very dense forest cover.
	Env8	Age of canopy trees	grades : <30 years. 30–80 years. >80 years
3. Age de la forêt	Env9	Growth	Net annual volume increment (gross increment minus natural mortality), only on forest used for wood supply (excluding set-asides). It can be evaluated in time by calculating an average annual growth rate (m ³ /ha/year). // (m ³ /ha/year)
	Env10	Age structure	Age structure of forest and other wooded land, classified by availability for wood supply.
	Env11	Old forest (%)	It can be the share of productive forest area with a given mean age. We can also use the proportion of old trees as an indicator for a diversified habitat conditions. //%

	Env12	Natural Regeneration Density (NRD)	The analysis of the functional efficiency of the NR processes is a key element in assessing long-term population growth perspectives. NRD was sampled recording all tree species through systematic sampling of parallel alignment of subareas every 10 m along each alignment (5 subareas of 1 m ² per alignment). It is considered NR all the tree species grown from seed with a DBH <2.5 cm. In each subarea, the number of seedlings, the species, the total height (in cm) was detected. Moreover, each subarea has been classified according to the position: (c) under canopy cover; (o) open area; (e) edge.// n° seedlings/m ²
	Env13	Regeneration (natural-artificial) and its degree of success	For the regeneration we can use indicators for tracing the status of the regeneration interventions made on the forest ecosystems, like regeneration rates(natural-artificial) and the success rates. Using this indicator, it is aimed to trace the proportion of the regeneration area to the total rate of forest and regeneration area in relation with categories. We can use this indicator to assess long-term population growth perspectives and possibilities of artificial regeneration of forest wood products. // % or Ha
4.Mensurations des arbres	Env14	Diameter distribution	Diameter distribution of forest and other wooded land, classified by availability for wood supply.
	Env15	Average tree height	This indicator is divided into three grades : 1: ≥15.0. 2: 5.0–14.9. 3: <5.0. This grades were used for chinese forest, we can apply other grades for the canadian forests. We can also use for spécial need, a height/diameter ratio. // m
	Env16	Diameter of trees	Diameter at breast height. We can create classes for this indicator. //cm
5.Composition des espèces végétales	Env17	Number of tree plants per area unit	-
	Env18	Number of tree species	-
	Env19	Number of individuals of the population of each tree species	-

Env20	Number of trees of each tree species per area unit	-
Env21	Exotic species inventory.	-
Env22	Inventory of species affected or disappeared because of exotic species.	-
Env23	Number of red listed non-woody vascular plant species	-
Env24	Number of native non-woody vascular plants	-
Env25	Number of native woody species	-
Env26	Species composition	<p>This indicator is divided into three grades : 1: C6, C7 . 2: C3, C4, C5. 3: C1, C2 .</p> <p>C1 Single-species conifer monoculture forests (A single conifer species contributes to $\geq 90\%$ of the growing stock of the stand)</p> <p>C2 Single-species broadleaf monoculture forests (A single broadleaf species contributes to $\geq 90\%$ of the growing stock of the stand)</p> <p>C3 Conifer monoculture forests (A single conifer species contributes to 65%–90% of the growing stock of the stand)</p> <p>C4 Broadleaf monoculture forests (A single broadleaf species contributes to 65%–90% of the growing stock of the stand)</p> <p>C5 Mixed conifer forests (Conifer species contribute to $\geq 65\%$ of the growing stock of the stand)</p> <p>C6 Mixed conifer-broadleaf forests (conifer or broadleaf species contribute to 35%–65% of the growing stock of the stand)</p> <p>C7 Mixed broadleaf forests (Broadleaf species contribute to $\geq 65\%$ of the growing stock of the stand)</p>
Env27	Fagers' NMS (number of moves per	This index is also called the evenness index and compares calculated and maximum biodiversity (evenness = (calculated diversity - minimum

	specimen) index of diversity	diversity)/(maximum diversity - minimum diversity)).	
Env28	Vigour/vitality of the trees of each species.	-	
Env29	Proportion of characteristic tree species	Coverage of characteristic tree species accounting for typical tree species associations. // %	
Env30	Dominance.C	Model: Cover dominance. Dominance.C is the tree cover of the most abundant tree species divided by the total tree cover on the plot.	
Env31	Proportion of allochthonous species	Coverage of tree species outside their native range accounting for competition with characteristic tree species. // %	
6. Structure du couvert végétal	Env32	Total vegetation cover (%)	This indicator is divided into three grades : 1: $\geq 70\%$. 2: 50%–69% . 3: $< 50\%$.
	Env33	Vertical structure	This indicator is divided into three grades : 1 Intact: With tree layer, understory, and ground cover(include herbaceous plants, mosses, and lichens) 2 Close to intact: With tree layer and one other layer 3 Simple: With only tree layer
	Env34	Dead wood (number per ha)	It's the number of dead trees standing per ha. We can also use the % of surface area consisting of dead standing trees, or the volume of standing deadwood and of lying deadwood. The amount of deadwood will be judged sufficient or not, and we can also categorise it (for exemple: fresh dead wood with a diameter > 10 cm, with a very low level of decomposition). // (trees standing dead/ha)
	Env35	Continuity/naturalness of vegetation formations limits determination.	-
	Env36	Bush density in bush formations in areas managed to maximise biomass synthesis.	-
	Env37	Snags	(stems/ha)

	Env38	Number decay classes (dégradation, pourriture)	-
	Env39	Leaf Area Index	L'indice foliaire, ou indice de surface foliaire (LAI, en anglais Leaf Area Index), est une grandeur sans dimension, qui exprime la surface foliaire d'un arbre, d'un peuplement, d'un écosystème ou d'un biome par unité de surface de sol. Il est déterminé par le calcul de l'intégralité des surfaces des feuilles de la plante sur la surface de sol que couvre cette plante ¹ . Dans les forêts européenne, cet indice peut varier de 2 dans les pinèdes à plus de 10 dans des plantations de résineux denses.
	Env40	Coarse Woody Debris (CWD)	Coarse Woody Debris (CWD), one of the Pan-European indicators for SFM (MCPFE, 2007), is increasingly used as an indicator for the assessment of biodiversity and forest ecosystems functionality (McComb & Lindenmayer, 2001; Humphrey et al., 2004). CWD consists of branches, stumps, stems of dead trees and shrubs that have fallen and lie on the ground (Zhou et al., 2007). //m ³ /ha
7. Espèces en situation précaire ou sensibles à l'aménagement forestier	Env41	Number of animal species	-
	Env42	Number of plant species	-
	Env43	Number and status of threatened animal species	The indicator of threatened (or endangered) species expresses the species, which have remained in an area much smaller than their natural dispersion areas, have lost a major portion of their genetic variation and facing the threat of losing their current existence. Using this indicator, it is aimed to trace the population status of these species, their past and current dispersion areas and similar data and to reveal the changes that occurring with time. // (item/ha)
	Env44	Number and status of threatened plant species	The indicator of threatened (or endangered) species expresses the species, which have remained in an area much smaller than their natural dispersion areas, have lost a major portion of their genetic variation and facing the threat of losing their current existence. Using this

		indicator, it is aimed to trace the population status of these species, their past and current dispersion areas and similar data and to reveal the changes that occurring with time. The inventory of this species may give important information about forest degradation.
Env45	game habitat quality	Two indicators were initially defined: Food and Shelter. It is worth noting that Pinar de Valsaín is excellent at supplying roe deer with food and shelter in all RSTs. Food is a categorical variable with two classes calculated throughout the canopy cover (COV, in%). We analysed the COV distribution in Pinar de Valsaín and then obtained a COV value for each RST. Those RSTs with a COV value below the median were assigned a value of 1, explaining the availability of open areas and therefore the accessibility to herbaceous and shrub resources (i.e. brambles), while COV values above the median were assigned a value of 0. Shelter is also a categorical variable related to the brush and regeneration cover (BRREG) obtained from the 2009 LIDAR survey of the forest area. The threshold was obtained similarly to Food, i.e., by calculating the median. Those RSTs with a BRREG value below the median were assigned a value of 0, indicating scarcity of refuge zones, while BRREG values above the median were assigned a value of 1. While all the above-mentioned indicators were obtained from PICUS simulations, BRREG is not an output from the model. Thus, BRREG was calculated through a predictive model using an analysis of covariance with COV, BA (basal area, $m^2 ha^{-1}$), Dg (mean squared diameter, cm), VI (Current annual volume increment, $m^3 ha^{-1} yr^{-1}$) and SV (stand volume, $m^3 ha^{-1}$) as continuous variables and RST as a categorical variable. Only COV and RST were significant, and were used as input variables. The application of the game habitat quality ES at the forest RST level included the aggregation of Food and Shelter by summing up both indicators, thus resulting in a sole ordinal

		indicator (FOSH) with three classes: 0–2, headed “poor” (both Food and Shelter are provided below the median), “medium” (either Food or Shelter are provided above the median) and “good” (both Food and Shelter are presented above the median) for roe deer habitat quality.
Env46	Status of locally significant animal species	-
Env47	Status of species prone to over exploitation	-
Env48	Illegal hunting	Hunting of wildlife for subsistence is permitted and can be sustainable. However, the pressure on some species due to habitat reduction, added to non regulated hunting, can have negative effects, not only on the population of the captured species but also on other processes at ecosystem level. // The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
Env49	Wild fauna species inventory (diversity and abundance).	-
Env50	Focal Species of Degradation (FSD)	Some functional species are also the important ones that carry out roles in ecosystems affecting many other species, such that their loss results in progressive changes and can indicate forest degradation.

Annexe V : Critères et indicateurs de conservation des sols et de l'eau

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
15.État et spécifications des milieux aquatiques	Env67	RW (Runoff water)	Runoff water, it corresponds to the volume of water from rain that, instead of being absorbed by the soil of a forest unit, flows over its surface.
	Env68	WUE (Water use efficiency)	Water use efficiency. it is a ratio between the amount of water consumed by a forest unit, in a given period of time, and the amount of biomass growth of the unit in the same period.
	Env69	Area under watershed treatment	-
	Env70	Water percolation quantity	-
	Env71	Water retention capacity of soil	-
	Env72	Duration of water flow in the selected streams	-
	Env73	Ground water in the vicinity of the forest areas	-
16.État et spécifications des sols	Env74	Extent of forest-managed area for soil protection	Ha
	Env77	(Total P) Concentration of total phosphorus in the first 30 cm of the mineral soil	mg/kg
	Env79	(Exch Ca) Concentration of exchangeable Ca in the first 30 cm of the mineral soil	
	Env80	(Exch Mg) Concentration of exchangeable Mg in the first 30 cm of the mineral soil	
	Env81	(Exch K) Concentration of exchangeable K in the first 30 cm of the mineral soil	
	Env82	Soil fertility	-
	Env83	New springs are originated	-
	Env84	Area under ravine, saline, alkaline soils and deserts (hot and cold)	-
	Env78	(CEC) Cationic exchange capacity in the first 30 cm of the mineral soil	cmolc/kg

Env75	(Carbon 1) Concentration of organic C in the first 30 cm of the mineral soil	
Env76	(Total N) Concentration of total Nitrogen in the first 30 cm of the mineral soil	
Env85	(Sat) Base saturation in the first 30 cm of the mineral soil	%
Env86	Forest area suffering from soil infiltration problems.	
Env87	Forest area showing dry and cracked soils.	
Env88	Forest area where soil structure has been broken or altered.	
Env92	Slope percentage	
Env89	Area prone to soil erosion	in ha or %
Env90	Soil depth	Deep soils positively influence forest expansion. Plant growth is directly influenced by soil water status. // Soil depth is classified into nine classes: (1) deep, (2) deep and shallow, (3) deep and bare, (4) shallow and deep, (5) shallow,(6) shallow and bare, (7) bare and deep, (8) bare and shallow, (9) bare . The grid layer of soil depth was produced by converting the vector land resource map with the soil depth classes.
Env91	Soil sealing per hectare	soil covered by an impermeable material. // %
Env93	Forest area affected by erosion.	-
Env94	Penetrable depth for roots	-
Env95	Herbicide/pesticide concentration	-
Env96	Erosion and hydrological regime	(Tm/ha/year)
Env97	Compaction vulnerable areas identification.	-
Env98	Forest area affected by compaction.	-
Env99	Pollutants inventory every certain time where fertilisers or pesticides have been applied.	-

	Env100	Road density	The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
--	--------	--------------	---

Annexe VI : Critères et indicateurs de maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
17. Changements climatiques	Env101	Climate change	Altered patterns of precipitation and cloud distribution and temperature increases, which can occur as a result of climate change, are among the most important threats facing Tropical montane cloud forests. Climate change can manifest itself through a potentially significant reduction in humidity or an increase in temperature. // The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
18. Carbone forestier	Env102	carbon sequestration	Total carbon stored in aboveground and belowground tree biomass // $C_{above} = (V \times D \times BEF) \times CF$. $C_{below} = C_{above} \times R$; where V is timber volume ($m^3 ha^{-1}$), D is the wood density ($t dry matter m^{-3}$), BEF is the biomass expansion factor for conversion of volume to above ground tree biomass, CF is the carbon fraction of dry matter ($t C t dry matter^{-1}$), and R is the root-to-shoot ratio.
	Env103	Carbon stock changes	Carbon stock changes in forest biomass, forest soils and in harvested wood products over time (periods of 5 or 10 years in some articles, in others it's about short-, mid-, and long-term, 20, 30 and 50 years). // Tonnes
	Env104	CO2 captured retained in organic matter of topsoil	%
	Env105	CO2 captured retained in timber biomass	(m^3/ha)
	Env106	Greenhouse gas emissions and carbon stock	Carbon stock in living woody biomass aboveground (in whole-tree biomass without stump and roots). // Co2 equiv.

	Env107	Maintaining carbon cycling	ton/ha
--	--------	----------------------------	--------

Annexe VII : Critères et indicateurs de maintien des avantages socioéconomiques multiples
que la forêt procure à la société

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
19. Surexploitation	Env108	Firewood overexploitation	Frequent and intense firewood extraction is associated with forest degradation and deforestation, for example, firewood can have impacts, such as changes in floristic composition, structure, and the ability of species to regenerate in disturbed areas. // The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
	Env109	Non-timber forest products overexploitation	The overexploitation of non-timber forest products can adversely affect the populations of the plants exploited and the composition and structure of the forest.
22. Contribution des activités fauniques	Soc1	Captures number per species and time period.	-
23. Contribution butio	Soc2	Forest area managed for recreational use.	-

	Soc3	Number of visits for recreational purposes.	-
24. Emplois directs et indirects	Soc4	Number of working accidents in a certain time period.	-
	Soc5	Number of working diseases produced in a certain time period.	-
	Soc6	Direct employment in forestry and forest based industries	-
	Soc7	Mechanisms for sharing benefits are perceived as fair by local communities	The scale is a 9- point scale, there is no calculation but just a scoring in assessing the existing forest management practices.
Soc8	Clearly defined benefit sharing rules		
29. Contribution des produits forestiers	Eco4	Net present value	Sum of the present values of benefits and costs over 100 years at an interest rate of 1.5%. // \$/ha
	Eco5	Contribution to GDP	Contribution of forestry and manufacturing of wood and paper products to gross domestic product. // %
30. Contribution des produits forestier non ligneux	Eco6	Non-wood goods	Quantity and market value of non-wood goods from forest and other wooded land. // Million €
31. Contribution de la biomasse forestière et des bioproduits	Eco7	Total biomass in the forest (trunk, branches and leaves).	-
	Eco8	Number of trees in young vegetation formations in areas managed to maximise biomass synthesis.	-
	Eco9	Number of trees in adult vegetation formations in areas managed to	-

		maximise biomass synthesis.	
	Eco10	Forest area managed to maximise biomass synthesis.	-

Annexe VIII : Critères et indicateurs de maintien et amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
8. Perturbations naturelles - Agent abiotiques	Env51	Forest fires (damages)	This indicator is rated this way: No: Not disastrous; Light: Affect less than 20% of standing trees; regrowth is good; Medium: Affect 20%–49% of standing trees; regrowth is restricted. Serious: Affect more than 50% of standing trees, most trees are dying or dead.
	Env52	Area and number of fires caused by people	-
	Env53	Forest area per time unit affected by forest fires.	-
	Env54	Inappropriate use of fire	Inappropriate burning practices can result in uncontrolled fires, which may ultimately affect extensive forest areas every year. // The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
9. Perturbation naturelles - Agents biotiques	Env55	Pests and diseases	This indicator is rated this way: No: Affect less than 10% of standing trees; Light: Affect 10%–29% of standing trees. Medium: Affect 30%–59% of standing trees; Serious: Affect more than 60% of standing trees.
	Env56	Damaged wood by bark beetles	Qualitative

10. Perturbations humaines	Env57	Population density	Proximity to human population centres, both rural and urban, increases the risk of deforestation (Uusivuori et al. 2002). A higher population density is expected to result in higher pressure on the resources provided by the forest. // The weights assigned to this indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
11. Superficie destinée à l'aménagement forestier	Env58	Area by forest type	Area of forest and other wooded land, classified by forest type and by availability for wood supply, and share of forest and other wooded land in total land area. // Ha
	Env59	Area of forest available for wood supply	-
	Env60	Share of forest and other wooded land in total land area	-
	Env61	Extent of forest areas and their change over time	-
12. Volume de bois sur pied	Env62	Growing stock volume(m ³ ha ⁻¹)	This indicator is divided into three grades : 1: ≥150 . 2: 50–149 . 3: <50 .
	Env63	Measurement for volume of tree	-
13. Balance consommation/ accroissement du bois	Env64	Balancing wood consumption and wood increment annually	It evaluates the balance between harvest and growth, that is, it shows whether or not harvests exceed the stands' current growth rates. // m ³ /ha
14. État de la forêt feuillue	Env65	Mature forest with high share of broadleaves (%)	Proportion of productive forest area with a mean stand age of > 60 years in Hässleholm, and > 80 years in Vilhelmina, where broadleaves make up at least 25% of the basal area. Such forest is also valuable for recreation. // %

	Env66	Area with broadleaved regeneration	-
28.Productivité	Eco1	Productivity	Gross stemwood productivity change. We can also add an indicator that measures the evenness of harvest volumes during the planning horizon (even flow of timber=regular employment).
	Eco2	Wood production	Total volume harvested // m3, or it can be represented by the total annual volume of timber harvested from a stand (TVH, m3 ha ⁻¹ yr ⁻¹)
	Eco3	Efficiency in limiting losses during or after exploitation	-

Annexe IX : Critères et indicateurs de prise en compte des valeurs et des besoins exprimés
par les populations concernées

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
20. Recherches menées en sociologie et en biologie en foresterie	Env110	Regularity in data gathering for monitoring	Areas with greater availability of adequate (good quality, reliable) information for decision making, can be considered to have a higher opportunity value for conservation. // The weights assigned to each indicator were: (0) non-existent or minimal, (1) low, (2) medium, (3) high, and (4) very high.
	Env111	The information on the monitoring process is publicly reported	-
	Env112	Forest area where research projects take part	-
	Env113	Existing agreements for research projects	-
	Env114	Level of investment in research and development	-
21. Gestion forestière	Env115	Appropriate monitoring and control mechanism	The scale is a 9- point scale, there is no calculation but just a scoring in assessing the existing forest management practices.
	Env116	Appropriate sanctioning and enforcement system	
	Env119	Well-defined property rights (security of tenure is specified clearly)	
	Env121	Appropriate mechanism of conflict resolution	
	Env117	Number of job posts compared to requirement for the management.	Number of job posts is suitable to the activities required for the management.
	Env118	Illegal cutting from the forest is reduced (evolution over time in %)	(Illegal cutting of year N)/(Illegal cutting on year N-1)
	Env120	Number of forest related offences	-

Annexe X : Critères et indicateurs d'amélioration du cadre légal et institutionnel afin de
permettre un aménagement durable de la forêt

Critères	N° d'I	Indicateurs	Définition // Échelle
26. Information et sensibilisation	Soc11	Community forest user group organizes tree plantation activities	-
	Soc12	Number of visits per time period with educational objectives.	-
	Soc13	Number of informative sessions per period time.	-
	Soc9	Community has clear knowledge about the socio-economic and environmental services provided by exclosures.	The scale is a 9- point scale, there is no calculation but just a scoring in assessing the existing forest management practices.
	Soc10	Children are educated formally or informally about the importance of trees and natural resource management	
27. Consultation et gestion participative	Soc14	Community participates at various levels of forest management and in decision-making mechanisms	
	Soc15	Local community meet with satisfactory frequency to discuss issues related to the management of exclosures	
	Soc16	Attendance of all forest users in general assembly	

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Acosta, M., & Corral, S. (2015). Participatory Multi-Criteria Assessment of Forest Planning Policies in Conflicting Situations: The Case of Tenerife. *Forests*, 6(11), 3946-3969. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/f6113946>
- Álvarez-Miranda, E., Garcia-Gonzalo, J., Ulloa-Fierro, F., Weintraub, A., & Barreiro, S. (2018). A multicriteria optimization model for sustainable forest management under climate change uncertainty: An application in Portugal. *European Journal of Operational Research*, 269(1), 79-98. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.04.052>
- André, P., Delisle, C. E., Revéret, J.-R., & Sene, A. (1999). L'évaluation des impacts sur l'Environnement - Processus, acteurs et pratique. *Presses Internationales Polytechnique, Montréal*, 398.
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216-224. doi: 10.1080/01944366908977225
- Association canadienne-française pour l'avancement des sciences. (1983). Inventaire et affectation des ressources : comptes rendus *Montréal: Colloque sur l'aménagement au Québec*, 212.
- Balana, B. B., Mathijs, E., & Muys, B. (2010). Assessing the sustainability of forest management: An application of multi-criteria decision analysis to community forests in northern Ethiopia. *Journal of Environmental Management*, 91(6), 1294-1304. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.02.005>
- Bana E Costa, & Carlos, A. (1996). Les problématiques de l'aide à la décision : vers l'enrichissement de la trilogie choix-tri-rangement. *RAIRO-Oper. Res.*, 30(2), 191-216.

- Banville, C., Landry, M., Martel, J.-M., & Boulaire, C. (1998). A stakeholder approach to MCDA. *Systems Research and Behavioral Science*, 15(1), 15-32. doi: 10.1002/(SICI)1099-1743(199801/02)15:1<15::AID-SRES179>3.0.CO;2-B
- Barnard, C. I. (1938). The functions of the executive. *The functions of the executive*.(11), 334.
- Basseras, F. (1999). *La concertation au sein du processus de décision en matière de ligne régulière de bus en région Ile-de-France* (Mémoire principal de DEA), Université Paris IX Dauphine, Paris.
- Beaucire, F. (2000). *Colloque de Cerisy*.
- Berthelot, Coissard, & Kachour. (2012). Les parties prenantes au coeur du business model.
- Bertrand, L. (2001). Aménagement durable des forêts publiques : Une démarche participative multicritère *Université de Laval, Philosophiae Doctor (Ph.D.)*, 190.
- BFEC. (2013). *Manuel de détermination des possibilités forestières 2013-2018*. Bureau du forestier en chef Repéré à https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2013/01/MDPF_VF.pdf.
- BFEC. (2014). *Résultats finaux de l'analyse des possibilités forestières période 2013-2018*. Roberval, Québec: Gouvernement du Québec.
- Bherer, L. (2011). Les relations ambiguës entre participation et politiques publiques. [The Ambiguous Relationship between Participation and Public Policies]. *Participations*, 1(1), 105-133. doi: 10.3917/parti.001.0105
- Bizikova, L., & Krcmar, E. (2015). Integrated Scenario Planning and Multi-Criteria Decision Analysis Framework with Application to Forest Planning. *Open Journal of Forestry*, 5, 139-153. doi: 10.4236/ojf.2015.52014
- Bouyssou, D. (1990). *Building Criteria: A Prerequisite for MCDA*. Communication présentée à la, Berlin, Heidelberg.

Brundtland, C. (1987). *Our Common Future* (pp. 383). Oxford University Press.

Bureau du forestier en chef. (2015). *État de la forêt publique du Québec et de son aménagement durable – Bilan 2008-2013*. Roberval, Québec: Gouvernement du Québec.

Burrascano, S., Sabatini, F. M., & Blasi, C. (2011). Testing indicators of sustainable forest management on understorey composition and diversity in southern Italy through variation partitioning. *Plant Ecology*, 212(5), 829-841. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s11258-010-9866-y>

Cahen, B., & Colombo, F. (1999). Les décisions de transport en Ile de France : rationalité perdue et désordre démocratique.

Carroll, A. B. (1989). *Business & Society: Ethics & Stakeholder Management*. South-Western Publishing Company, 653

Cazal, D. (2011). RSE et théorie des parties prenantes : les impasses du contrat. *Revue de la régulation [En ligne]*. doi: 10.4000/regulation.9173

Chakhar, S. (2006). CARTOGRAPHIE DÉCISIONNELLE MULTICRITÈRE : FORMALISATION ET IMPLÉMENTATION INFORMATIQUE. *Université Paris Dauphine - Paris IX*.

Damart. (2003). Une étude de la contribution des outils d'aide à la décision aux démarches de concertation : Le cas des décisions publiques de transport. *Université Paris Dauphine - Paris IX, 1*, 306.

Damart. (2004). *Nature et forme des outils d'aide à la décision dans le cadre des décisions publiques participatives*. Communication présentée à la ASAC, Quebec City (Laval University).

Damart, David, A., & Roy, B. (2001). COMMENT ORGANISER ET STRUCTURER LE PROCESSUS DE DECISION POUR FAVORISER LA CONCERTATION ENTRE PARTIES PRENANTES ET ACCROÎTRE LA LEGITIMITE DE LA DECISION ? Paris: Université Paris-Dauphine.

- Daoust, J.-F. (2009). La faisabilité sociale des projets éoliens (Mémoire de maîtrise). *Université du Québec à Rimouski*, 151.
- Darnall, N., Henriques, I., & Sadowsky, P. (2008). Do environmental management systems improve business performance in an international setting? *Journal of International Management*, 14(4), 364-376. doi: <https://doi.org/10.1016/j.intman.2007.09.006>
- Diaz-Balteiro, L., Alonso, R., Martínez-Jaúregui, M., & Pardos, M. (2017). Selecting the best forest management alternative by aggregating ecosystem services indicators over time: A case study in central Spain. *Ecological Indicators*, 72, 322-329. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.025>
- Dodd, E. M. (1932). For Whom Are Corporate Managers Trustees? *Harvard Law Review*, 45(7), 1145-1163. doi: 10.2307/1331697
- Doonan, J., Lanoie, P., & Laplante, B. (2005). Determinants of Environmental Performance in the Canadian Pulp and Paper Industry: An Assessment from Inside the Industry. *Ecological Economics*, 55, 73-84. doi: 10.1016/j.ecolecon.2004.10.017
- Eden, C. (1988). Cognitive mapping. *European Journal of Operational Research*, 36(1), 1-13. doi: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(88\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0377-2217(88)90002-1)
- Eggers, J., Holmgren, S., Nordström, E.-M., Lämås, T., Lind, T., & Öhman, K. (2019). Balancing different forest values: Evaluation of forest management scenarios in a multi-criteria decision analysis framework. *Forest Policy and Economics*, 103, 55-69. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.07.002>
- Environnement Canada. (2009). Changements climatiques Repéré le 22 juillet 2018, à <http://www.ec.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=2967C31D-1>
- Evan, W. M., & Freeman, R. E. (1988). A stakeholder theory of the modern corporation: Kantian capitalism. Dans L. B. Tom & E. B. Norman (Éds.), *Ethical theory and business* (3rd ed éd., pp. 97-106). Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- FAO. (2004). Analyse des objectifs et de la formulation du projet. Repéré le MARS 2018, à <http://www.fao.org/3/x5663f05.htm#c.%20formulation%20du%20projet>

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management : a stakeholder approach*. Boston: Pitman, 276

Frini, A., & Benamor, S. (2018). Making Decisions in a Sustainable Development Context: A State-of-the-Art Survey and Proposal of a Multi-period Single Synthesizing Criterion Approach. *Computational Economics*, 52(2), 341-385.

Fung, A. (2006). Varieties of Participation in Complex Governance. *Public Administration Review*, 66(s1), 66-75. doi: 10.1111/j.1540-6210.2006.00667.x

Gao, T., Hedblom, M., Emilsson, T., & Nielsen, A. B. (2014). The role of forest stand structure as biodiversity indicator. *Forest Ecology and Management*, 330, 82-93. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.07.007>

Garfield, David A, & Gregory A. Wray. (2010). The Evolution of Gene Regulatory Interactions Repéré le 22 juin 2018, à <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1525/bio.2010.60.1.6>

Gordon, W. J. J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*, 1ère Edition. Oxford, England: Harper, 180.

Goushegir, S. Z., Fegghi, J., Mohajer, M. R. M., & Makhdoum, M. (2009). Criteria and indicators of monitoring the sustainable wood production and forest conservation using AHP (Case study: Kheyroud educational and research forest). *African Journal of Agricultural Research*, 4(10), 1041-1048.

Gouv-Qc. (1986). *artilce 3 loi sur les Forêts* gouvernement Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/F-4.1/20061213>.

Loi sur le développement durable (2006a).

Gouv-Qc. (2006b). *Loi sur le developpement durable ch.II sec.I article 5*.

Gouv-Qc. (2010). *LOI SUR L'AMÉNAGEMENT DURABLE DU TERRITOIRE FORESTIER*. Repéré à <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cs/A-18.1>.

- Gouv-Qc. (2013a). Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier — une gouvernance renouvelée. Repéré le 2018-02-27, à <https://mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/comprendre/fiche-loi-amenagement-durable.pdf>
- Gouv-Qc. (2013b). Mission, vision et valeurs du Bureau du forestier en chef. Repéré le 2018-02-27, à <http://forestierenchef.gouv.qc.ca/a-propos-du-forestier-en-chef/mission-et-engagements-du-bureau-du-forestier-en-chef/>
- Guitouni, Bélanger, & Martel. (2010). Cadre méthodologique pour différencier les méthodes multicritères. Valcartier: Defence R&D pour la défense Canada.
- Guitouni, A., Martel, J.-M., & Vincke, P. (1999). UN CADRE DE RÉFÉRENCE POUR LE CHOIX D'UNE PROCÉDURE D'AGRÉGATION MULTICRITÈRE. *Laval - Faculte des sciences de administration*.
- Hajer, M., & Kesselring, S. (1999). Democracy in the risk society? Learning from the new politics of mobility in Munich. *Environmental Politics*, 8(3), 1-23. doi: 10.1080/09644019908414477
- Henriques, I., & Sadorsky, P. (1999). The Relationship between Environmental Commitment and Managerial Perceptions of Stakeholder Importance. *The Academy of Management Journal*, 42(1), 87-99. doi: 10.2307/256876
- ISO. (2012). ISO 21500.
- Jalilova, G., Khadka, C., & Vacik, H. (2012). Developing criteria and indicators for evaluating sustainable forest management: A case study in Kyrgyzstan. *Forest Policy & Economics*, 21, 32-43. doi: 10.1016/j.forpol.2012.01.010
- Jean-Pierre Raffin. TORREY CANYON MARÉE NOIRE DU (1967). Repéré le 2019/07/31, à <https://www.universalis.fr/encyclopedie/maree-noire-du-torrey-canyon/>
- Jiménez, M., Rivas, J. A., & Puerta, C. (2012). Regional forest planning using multiobjective programming and goal programming. *International Journal of Multicriteria Decision Making*, 2(4), 338-354. doi: 10.1504/IJMCDM.2012.050676

- Keeney. (1992). *Value-Focused Thinking - A path to creative decision making*, 1ère Édition. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 416.
- Kotwal, P. C., Omprakash, M. D., Gairola, S., & Dugaya, D. (2008). Ecological indicators: Imperative to sustainable forest management. *Ecological Indicators*, 8(1), 104-107. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2007.01.004>
- Landry, M. (1998). L'aide à la décision comme support à la construction du sens dans l'organisation. *Systèmes d'Information et Management (French Journal of Management Information Systems)*, 3(1), 35. doi: 10.9876/sim.v3i1.38
- Lebel, P. (1980). *Pratique de la Concertation et des réunions d'échanges*. Paris : Éditions sociales françaises, 127.
- Lim, S. S., & Innes, J. L. (2017). Forest aesthetic indicators in sustainable forest management standards. *Canadian Journal of Forest Research*, 47(4), 536-544. doi: 10.1139/cjfr-2016-0365
- Lindner, M., Suominen, T., Palosuo, T., Garcia-Gonzalo, J., Verweij, P., Zudin, S., & Päivinen, R. (2010). ToSIA—A tool for sustainability impact assessment of forest-wood-chains. *Ecological Modelling*, 221(18), 2197-2205. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2009.08.006>
- Maes, W. H., Fontaine, M., Rongé, K., Hermy, M., & Muys, B. (2011). A quantitative indicator framework for stand level evaluation and monitoring of environmentally sustainable forest management. *Ecological Indicators*, 11(2), 468-479. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2010.07.001>
- Mareschal B., & Brans J.P. (1988). Geometrical Representations for MCDA. *European Journal of Operational Research*, Vol.34, 69-77.
- Martel. (1999). *L'aide multicritère à la décision: méthodes et applications*. Communication présentée à la CORS - SCRO, WINDSOR, ONTARIO. https://www.cors.ca/sites/default/files/bulletin/v33n1_1f.pdf

- Martel, & Rousseau. (1993). Cadre de référence d'une démarche multicritère de gestion intégrée des ressources en milieu forestier. . Quebec: Secrétariat de la gestion intégrée des ressources
- Marttunen, M., Mustajoki, J., Dufva, M., & Karjalainen, T. P. (2015). How to design and realize participation of stakeholders in MCDA processes? A framework for selecting an appropriate approach. *EURO Journal on Decision Processes*, 3(1), 187-214. doi: 10.1007/s40070-013-0016-3
- MCPFE. (1993). *RESOLUTION H1 General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe*. Communication présentée à la Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Helsinki/Finland. https://www.foresteuropa.org/docs/MC/MC_helsinki_resolutionH1.pdf
- Mendoza, G., & Prabhu, R. (2003). Qualitative multi-criteria approaches to assessing indicators of sustainable forest resource management. *Forest Ecology and Management*, 174, 329-343. doi: 10.1016/S0378-1127(02)00044-0
- MFFP. (2016). Aménagement durable des forêts. Repéré le 2018-02-21, à <http://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/>
- Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs. (2018). *Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023*. Mistassini, Québec: Gouvernement du Québec
- Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a Theory of Stakeholder Identification and Salience: Defining the Principle of Who and What Really Counts. *The Academy of Management Review*, 22(4), 853-886. doi: 10.2307/259247
- Modica, G., Merlino, A., Solano, F., & Mercurio, R. (2015). An index for the assessment of degraded mediterranean forest ecosystems. *Forest Systems*, 24(3), 13-2171. doi: 10.5424/fs/2015243-07855
- Mormont, M., Mougnot, C., & Dasnoy, C. (2006). La participation composante du développement durable: quatre études de cas. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 7(2).

- Munda, G. (2004). Social multi-criteria evaluation: Methodological foundations and operational consequences. *European Journal of Operational Research*, 158(3), 662-677. doi: [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(03\)00369-2](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(03)00369-2)
- Nations-Unies. (1992). Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement Repéré le 23 juin, 2018, à <https://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>
- Nazariani, N., Fallah, A., Lotfalian, M., & Rastabi, M. I. (2017). Introduction of sustainable management tools in central Zagros forests of Iran. *Journal of Sustainable Forestry*, 36(3), 199-212. doi: 10.1080/10549811.2016.1265456
- Nordström, E.-M., Eriksson, L. O., & Öhman, K. (2010). Integrating multiple criteria decision analysis in participatory forest planning: Experience from a case study in northern Sweden. *Forest Policy and Economics*, 12(8), 562-574. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2010.07.006>
- ORSAS-Lorraine. (2009). Méthode DELPHI Repéré le, 2018, à <https://ors-ge.org/sites/default/files/documents/016-delphi.pdf>
- Paehlke, R., & Torgerson, D. (1990). *Managing Leviathan : environmental politics and the administrative state / edited by Robert Paehlke and Douglas Torgerson 1st Ed. London : Belhaven Press (a division of Pinter Publishers, 310.*
- Pokharel, R. K., & Larsen, H. O. (2007). Local vs official criteria and indicators for evaluating community forest management. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 80(2), 183-192. doi: 10.1093/forestry/cpm005
- Richter, C. F. (1935). An instrumental earthquake magnitude scale*. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 25(1), 1-32.
- Riedler, B., Pernkopf, L., Strasser, T., Lang, S., & Smith, G. (2015). A composite indicator for assessing habitat quality of riparian forests derived from Earth observation data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 37, 114-123. doi: 10.1016/j.jag.2014.09.006
- Rousseau, A., & Martel, J.-M. (1996). *La Décision Participative: une démarche pour gérer efficacement les conflits environnementaux*

- Roy. (1985). Méthodologie multicritère d'aide à la décision. *Paris: Économica*, 423.
- Roy. (1989). Main sources of inaccurate determination, uncertainty and imprecision in decision models. *Mathematical and Computer Modelling*, 12(10), 1245-1254. doi: [https://doi.org/10.1016/0895-7177\(89\)90366-X](https://doi.org/10.1016/0895-7177(89)90366-X)
- Roy, & Bouyssou. (1993). Aide Multicritère à la Décision: Méthodes et Cas *Paris : Économica*, 695
- Schluth-Amorim, N. (2000). Aide à la concertation et à la décision dans le cadre de processus de décision publique complexes (Thèse de doctorat Sciences de gestion). *Paris 9, 1*, 201.
- Secrétariat du Conseil du trésor du Québec. (2003). GUIDE SUR LES INDICATEURS. Repéré le 20/11/2019, 2019, à https://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/publications/cadre_gestion/guide_indicateur.pdf
- Seidl, R., Rammer, W., & Lexer, M. J. (2011). Adaptation options to reduce climate change vulnerability of sustainable forest management in the Austrian Alps. *Canadian Journal of Forest Research*, 41(4), 694-706. doi: 10.1139/x10-235
- Smith, G. F., Gittings, T., Wilson, M., French, L., Oxbrough, A., O'Donoghue, S., . . . Giller, P. (2008). Identifying practical indicators of biodiversity for stand-level management of plantation forests. *Biodiversity and Conservation*, 17(5), 991-1015. doi: 10.1007/s10531-007-9274-3
- Thiffault, E., Barrette, J., Paré, D., Titus, B. D., Keys, K., Morris, D. M., & Hope, G. (2014). Developing and validating indicators of site suitability for forest harvesting residue removal. *Ecological Indicators*, 43, 1-18. doi: 10.1016/j.ecolind.2014.02.005
- Tille, M. (2001). Choix de variantes d'infrastructures routières méthodes multicritères (thèse doc. ÈS SCIENCES TECHNIQUES). *Lausanne: EPFL*, 388. doi: 10.5075/epfl-thesis-2294

- Toledo-Aceves, T., Meave, J. A., González-Espinosa, M., & Ramírez-Marcial, N. (2011). Tropical montane cloud forests: Current threats and opportunities for their conservation and sustainable management in Mexico. *Journal of Environmental Management*, 92(3), 974-981. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.007>
- UICN. À propos de l'UICN. Repéré le 2018-02-26, à <https://www.iucn.org/fr/a-propos>
- Urli, B. (2013). MÉTHODE OMNICRITÈRE - MÉTHODE D'AIDE À LA CONCERTATION, À LA DÉCISION, ET À LA GESTION DE PROJET. *Rimouski : Université du Québec à Rimouski*, 186.
- Vacik, H., Wolfslehner, B., Seidl, R., & Lexer, M. J. (2007). Integrating the DPSIR approach and the analytic network process for the assessment of forest management strategies *Sustainable Forestry: From Monitoring and Modelling to Knowledge Management and Policy Science* (pp. 393-411).
- Vaidya, A., & Mayer, A. L. (2016). Use of a participatory approach to develop a regional assessment tool for bioenergy production. *Biomass and Bioenergy*, 94, 1-11. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.08.001>
- Valls-Donderis, P., Vallés, M. C., & Galiana, F. (2015). Criteria and indicators for sustainable forestry under Mediterranean conditions applicable in Spain at the forest management unit scale. *Forest Systems*, 24(1), e004. doi: 10.5424/fs/2015241-05542
- Van Den Hove, S. (2000a). *Approches participatives pour la gouvernance en matière de développement durable : une analyse en terme d'effets* (Vol. 00-04).
- van den Hove, S. (2000b). *Approches participatives pour la gouvernance en matière de développement durable : une analyse en terme d'effets. les cahiers du C3ED, 00-04*, 38.
- Varvasovszky, Z., & Brugha, R. (2000). A stakeholder analysis. *Health Policy and Planning*, 15(3), 338-345. doi: 10.1093/heapol/15.3.338
- Vincke. (1989). *L'aide multicritère à la décision. Bruxelles : Université de Bruxelles*, 179.

- Wagle, U. (2000). The policy science of democracy: The issues of methodology and citizen participation. *Policy Sciences*, 33(2), 207-223. doi: 10.1023/A:1026500906034
- Watson, R. H. (1978). Interpretive structural modeling—A useful tool for technology assessment? *Technological Forecasting and Social Change*, 11(2), 165-185. doi: [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(78\)90028-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(78)90028-8)
- Wikipedia. (2017). Sustainable forest management. Repéré le 2018-03-09, à https://en.wikipedia.org/wiki/Sustainable_forest_management
- Wolfslehner, B., & Vacik, H. (2011). Mapping indicator models: From intuitive problem structuring to quantified decision-making in sustainable forest management. *Ecological Indicators*, 11(2), 274-283. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2010.05.004>
- WWF, PNUE, & UICN. (1980). Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable. Repéré le 2018-02-27, à <http://cms.unige.ch/isdd/spip.php?article63>
- Yang, J., Dai, G., & Wang, S. (2015). China's National Monitoring Program on Ecological Functions of Forests: An Analysis of the Protocol and Initial Results. *Forests*, 6(3), 809-826. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/f6030809>
- Zilliox, C., & Gosselin, F. (2014). Tree species diversity and abundance as indicators of understory diversity in French mountain forests: Variations of the relationship in geographical and ecological space. *Forest Ecology and Management*, 321, 105-116. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.049>

