

De la réalisation à l'application concrète d'une méthodologie pour la construction de projets sylvopastoraux

Programme CASDAR *Sylvopastoralisme*



Mémoire de fin d'études

Illustration de la page de garde :

Brebis pâturent sous un peuplement de chêne pubescent.

Source : GAUTIER D.

De la réalisation à l'application concrète
d'une méthodologie pour la construction de
projets sylvopastoraux

Programme CASDAR *Sylvopastoralisme*

Mémoire de fin d'études

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE DE LA FIF

Formation des ingénieurs forestiers d'AgroParisTech-ENGREF	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : De la réalisation à l'application concrète d'une méthodologie pour la construction de projets sylvopastoraux.	Mots clés : sylvopastoralisme, forêt méditerranéenne, aménagement du territoire.
AUTEUR(S) : Mona GARANDEL	Promotion : 18 ^e promotion, 2006-2010
Caractéristiques : 1 volume ; 156 pages ; 16 figures ; 14 tableaux ; 3 graphiques ; 24 annexes 32 références bibliographiques	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISMES PILOTES OU CONTRACTANTS : Institut de l'Élevage Centre régional de la propriété forestière Provence Alpes Côte d'Azur (CRPF PACA)		
Nom des responsables :	Denis GAUTIER	Gilles MARTINEZ
Fonction :	Chef de projet Systèmes fourragers, pastoralisme, production ovine, de l'Institut de l'Élevage	Animateur de la charte forestière de territoire de la Montagne de Lure CRPF PACA
Nom du correspondant ENGREF (pour un stage long) : Éric LACOMBE		
Tronc commun	<input type="checkbox"/> Stage en entreprise	<input type="checkbox"/> Autre <input type="checkbox"/>
Option	<input type="checkbox"/> Stage à l'étranger	<input type="checkbox"/>
D. d'approfondissement	<input type="checkbox"/> Stage de fin d'études	<input checked="" type="checkbox"/> Date de remise
Contrat avec Forêt Services Nancy	<input type="checkbox"/> oui	<input checked="" type="checkbox"/> non

SUITE À DONNER (réservé au service des études)

<input type="checkbox"/> Consultable et diffusable <input type="checkbox"/> Confidentiel de façon permanente <input type="checkbox"/> Confidentiel jusqu'au / / , puis diffusable
--

RÉSUMÉ

Le programme CASDAR *sylvopastoralisme* a mis au point une méthode d'aide à l'élaboration de projets sylvopastoraux sur la base d'un ensemble d'outils et de dossiers d'informations. Cette étude a pour objectif d'expérimenter et de valider les aboutissants de ce programme. Leur test a souligné des faiblesses d'utilisation pratique des résultats. Ainsi, la description et la typologie sylvopastorales ont été approfondies et modifiées en conséquence, de manière à s'adapter à différents contextes. Des propositions d'optimisation de la calculatrice d'aide à la scénarisation (IPEK) ont également été élaborées. Ces modifications des outils ont été appliquées lors de la rédaction d'un aménagement sylvopastoral.

SUMMARY

Trough the CASDAR program *sylvopastoralisme*, a method favoring the implementation of sylvopastoral project was developed on the basis of a tool box and information files. This study aims at experimenting and validating the results of this program. By testing those results, we underlined some weaknesses for the practical use. As a consequence, the sylvopastoral description and typology have been detailed and modified, in order to adjust to different contexts. Some suggestions to optimize the calculator (IPEK) have been developed as well. These modifications were included during a sylvopastoral plan writing.

REMERCIEMENTS

Je souhaite remercier particulièrement Denis GAUTIER et Gilles MARTINEZ, mes maîtres de stage pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon étude et le temps qu'ils ont consacré à m'aider dans mon travail.

Un grand merci à François DEMARQUET, directeur de la ferme expérimentale ovine de Carmejane pour toute l'aide qu'il m'a apportée pendant ce stage et pour la relecture de mon rapport.

Un grand merci à Éric LACOMBE, professeur référent de l'ENGREF pour m'avoir suivi durant ces six mois de stage, pour s'être déplacé deux fois jusque dans les Alpes-de-Haute-Provence et même jusqu'à Montpellier.

Je remercie également :

- tous les membres de l'Institut de l'Élevage et du CRPF PACA que j'ai pu rencontrer lors de réunions et pour leurs conseils avisés. Merci également à Claire AUBRON de SUPAGRO pour ses remarques et aux techniciens de l'Institut du Développement Forestier,
- Jean-Luc JARDIN, technicien de l'ONF, pour ses conseils et son enseignement de la botanique,
- Gérard DECAIX pour ses remarques,
- les pastoralistes de l'équipe du CERPAM notamment Bénédicte BEYLIER et Laurent GARDE pour leurs conseils,
- l'équipe du CRPF Languedoc Roussillon pour leurs conseils et leurs remarques, notamment Bruno GALLION qui a passé du temps à la programmation de l'outil IPEK.
- Guy GRAULE pour m'avoir raconté son expérience de l'élevage en montagne de Lure.

Enfin un grand merci à Marie MARMUSE, Alain GARCIN et Pascal FRISON qui ont rendu mon stage très instructif à la ferme, de même qu'à l'équipe pédagogique du lycée agricole de Carmejane qui m'a accueillie chaleureusement dans ses locaux. Un clin d'œil enfin à toutes les brebis de Carmejane, ainsi qu'à Guy, Tom et Gigot.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	11
PARTIE 1 : Contexte et problématique de l'étude	13
1.1. Le sylvopastoralisme d'hier à aujourd'hui	15
1.1.1. Le sylvopastoralisme ancestral	15
1.1.2. Le recul de la pratique sylvopastorale après la seconde guerre mondiale.....	15
1.1.3. Retour progressif du système sylvopastoral avec la démarche de défense contre les incendies.....	16
1.1.4. La pratique du sylvopastoralisme aujourd'hui	16
1.2. Les atouts et les contraintes du sylvopastoralisme.....	17
1.2.1. Diminution des coûts de production pour l'éleveur.....	17
1.2.2. Une production multistrate et décalée au cours de l'année	17
1.2.3. Une sécurité de présence et un revenu supplémentaire pour le propriétaire forestier.....	18
1.2.4. Une amélioration de la défense des forêts contre les incendies (DFCI).....	18
1.2.5. Un impact bénéfique du pâturage sur la biodiversité	18
1.2.6. Un sylvopastoralisme qui permet de concilier aussi les autres usages.....	19
1.3. Le sylvopastoralisme, une aide à la gestion des forêts du Grand Sud	19
1.3.1. Des forêts peu productives et issues de colonisation récente	19
1.3.2. L'aboutissement du programme ACTA puis du CASDAR <i>sylvopastoralisme</i>	20
1.4. Les outils développés lors du programme CASDAR	21
1.4.1. Présentation synthétique du travail et des documents issus du programme.....	21
1.4.2. Problématique et objectifs du stage.....	23
PARTIE 2 : La description et la typologie sylvopastorale mises au point lors du CASDAR <i>sylvopastoralisme</i> : utilisation, problèmes rencontrés, propositions d'améliorations.....	27
2.1. Description sylvopastorale : présentation, problèmes rencontrés, proposition d'améliorations.	29
2.1.1. Présentation du fonctionnement de la description sylvopastorale	29
2.1.2. Questionnement quant à la description sylvopastorale	30
2.1.2.1. Le relevé des ressources fourragères	31
2.1.2.2. Le diagnostic du peuplement forestier.....	31
2.1.3. Modification sur la fiche des attentes des propriétaires et proposition de modification de l'ordre des fiches	32
2.1.4. Une description sylvopastorale adaptée au contexte	33
2.1.4.1. Modifications de la prise de données sur les ressources pastorales	33
2.1.4.2. Modifications de la prise de données sur les ressources sylvicoles	34
2.2. La typologie sylvopastorale : une méthode proposée dans le programme, difficultés rencontrées, proposition d'approfondissement.....	37
2.2.1. La typologie sylvopastorale.....	37
2.2.2. Questionnement quant à la typologie sylvopastorale	38
2.2.2.1. Le manque de lisibilité	38

2.2.2.2. L'absence de distinction de la structure du peuplement pour gérer les Mlarbres	38
2.2.2.3. Pas de prise en compte de la station forestière	38
2.2.2.4. Une non prise en compte explicite de la qualité des arbres dans le choix des interventions	39
2.2.2.5. L'évolution entre les types sylvopastoraux	39
2.3.3. Propositions d'approfondissement de la typologie sylvopastorale	39
2.3.3.1. Un éclairage sur la définition des types sylvopastoraux	40
2.3.3.2. Une typologie sylvopastorale approfondie	41
2.3.3.3. Propositions de définitions supplémentaires sur les types d'intervention	43
2.4. Le test des outils sur les sites de Carmejane et du Tréboux	46
2.4.1. Test de la description sylvopastorale modifiée	46
2.4.2. Test de la typologie sylvopastorale approfondie	46
2.4.3. Résultats de l'utilisation des outils et discussion	48
PARTIE 3 : L'outil de scénarisation IPEK et son application sur un site pilote	49
3.1. La calculatrice IPEK	51
3.1.1. L'origine de la calculatrice	51
3.1.2. Fonctionnement de la calculatrice	51
3.2. Questions posées et problèmes rencontrés lors de l'utilisation de la calculatrice	53
3.2.1. Problèmes de saisie des données et de visualisation spatiale	53
3.2.2. Une absence de distinction des flux financiers	54
3.2.3. Des problèmes de compréhension des données et un manque de calculs automatiques	54
3.2.4. Un risque de confusion du réel et de l'hypothétique concernant le calcul de l'évolution de la valorisation pastorale	54
3.2.5. Un mélange des types de vente	55
3.2.6. Absence d'une évaluation de la ressource en bois en fin de projet	55
3.2.7. Lecture des résultats	56
3.2.8. Problème de planification à l'échelle du territoire	56
3.3. Propositions d'améliorations de l'outil de scénarisation	56
3.3.1. Une calculatrice avec une visualisation spatiale et des calculs automatisés	56
3.3.2. Une compréhension et une visualisation des résultats de la scénarisation plus structurées	58
3.3.3. Un impact sur la ressource pastorale à objectiver	59
3.3.4. Une évaluation de la gestion des bois	60
3.3.5. Une sortie des résultats plus fonctionnelle	62
3.3.6. La prise en compte des attentes contextuelles	63
PARTIE 4 : De l'utilisation des outils à la rédaction de l'aménagement	65
4.1. Le site du projet sylvopastoral : la forêt communale du Chaffaut	67
4.2. Étape 1 de la démarche CASDAR : Identification des acteurs et analyse de leur motivation	68
4.2.1. Les attentes de la commune en vue de l'aménagement en relation avec le contexte territorial	68

4.2.2. Attentes de la ferme de Carmejane	68
4.3. Étape 2 : État des lieux	69
4.3.1. Description sylvopastorale	69
4.3.2. Appartenance à un type sylvopastoral.....	69
4.3.3. Prise en compte du contexte territorial	69
Ce paragraphe répond aux questions de la fiche du contexte territorial.....	69
4.3.3.1. Contraintes et enjeux.....	69
4.3.3.2. Filières locales existantes.....	70
4.3.4. Pratique actuelle d'élevage	70
4.3.5. Gestion forestière actuelle	72
4.4. Étape 3 : Diagnostic, proposition de scénarios et validation des orientations avec les acteurs.....	72
4.4.1. Des périmètres de parcs redéfinis.....	72
4.4.2. Propositions de scénarios de coupes.....	73
4.4.3. Les types de commercialisation dans la scénarisation.....	74
4.4.4. Validation de l'orientation avec les acteurs	74
4.4.5. Mise en place des exploitations.....	76
4.4.6. Traitement des rémanents	76
4.5. Étape : Suivi / évaluation de la végétation et du pâturage	77
PARTIE 5 : Limites et perspectives	79
5.1. Une incertitude quant à la réponse de la ressource pastorale	81
5.2. Quelle sylviculture pour le sylvopastoralisme ?	81
5.3. Perspectives de développement de l'outil IPEK.....	82
5.4. La diffusion des outils.....	83
CONCLUSION.....	85
BIBLIOGRAPHIE	87

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Typologie sylvopastorale produite pendant le CASDAR	p. 95
Annexe 2 : Fiche d'identification des acteurs et d'analyse de leur motivation produite pendant le CASDAR	p. 97
Annexe 3 : Fiche de description sylvopastorale produite pendant le CASDAR	p. 102
Annexe 4 : Carte de localisation du Tréboux	p. 109
Annexe 5 : Proposition de modifications de la fiche de description sylvopastorale	p. 110
Annexe 6 : Classement de la qualité des bois	p. 114
Annexe 7 : Schéma de liaison entre les types sylvopastoraux proposé dans le CASDAR	p. 115
Annexe 8 : Classes de fertilité du pin noir d'Autriche	p. 116
Annexe 9 : Classes de fertilité du pin sylvestre	p. 119
Annexe 10 : Approfondissement de la typologie sylvopastorale	p. 120
Annexe 11 : Carte de la position des relevés qualité réalisés sur le site de Carnejane	p. 131
Annexe 12 : Fonctionnement de la calculatrice à l'heure actuelle	p. 132
Annexe 13 : Calcul de la valeur actualisée nette	p. 110
Annexe 14 : Fiche synthétique de la construction de la calculatrice	p. 141
Annexe 15 : Localisation de la forêt communale du Chaffaut	p. 143
Annexe 16 : Carte des peuplements dans la forêt communale du Chaffaut	p. 144
Annexe 17 : Carte du parcellaire de la forêt communale du Chaffaut	p. 145
Annexe 18 : Carte des types sylvopastoraux dans la forêt communale du Chaffaut	p. 146
Annexe 19 : Carte des sous-types sylvopastoraux dans la forêt communale du Chaffaut	p. 147
Annexe 20 : Synthèse des parcs utilisés par la ferme expérimentale ovine de Carnejane	p. 148
Annexe 21 : Carte des parcs actuels sur la forêt communale du Chaffaut	p. 149
Annexe 22 : Carte des propositions des nouveaux parcs sur la forêt communale du Chaffaut	p. 150
Annexe 23 : Bilan des opérations de l'aménagement sylvopastoral	p. 151

TABLE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 – Étalement de la production fourragère au cours de l'année	p. 17
GRAPHIQUE 2 – Maintien de l'herbe en été et en hiver sur parcours	p. 17
GRAPHIQUE 3 – Évolution de la valorisation pastorale des parcs entre 1998 et 2009	p. 72

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 – Peuplement malvenant de pin sylvestre issu de colonisation récente sur le site du Tréboux (Alpes-de-Haute-Provence)	p. 19
FIGURE 2 – Localisation des sites sylvopastoraux du programme CASDAR sylvopastoralisme.	p. 20
FIGURE 3 – Démarche suivie au cours du stage	p. 24
FIGURE 4 – Agnelles du troupeau de Carnejane en parc de dressage pour l'éducation aux clôtures électriques	p. 25

FIGURE 5 – Chronologie proposée de la prise d’informations	p. 33
FIGURE 6 – Placettes de mesure proposées en régime de futaie et de taillis	p. 34
FIGURE 7 – Mesure de la qualité en futaie à bon potentiel	p. 35
FIGURE 8 – Mesures nécessaires au calcul du volume	p. 36
FIGURE 9 – Futaie de pins noirs d’Autriche, parc de pâturage d’automne	p. 43
FIGURE 10 – Taillis de hêtre, Le Tréboux	p. 47
FIGURE 11 – Futaie de pin noir, Le Chaffaut	p. 47
FIGURE 12 – Futaie de pin noir bien développé sur bonne station, Le Chaffaut	p. 47
FIGURE 13 – Intégration des divers enjeux au sein de la gestion sylvopastorale	p. 63
FIGURE 14 – Propositions de coupes dans l’aménagement sylvopastoral	p. 75
FIGURE 15 – Régénération acquise dans une trouée, hors parc	p. 76

TABLE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 – Critères déterminant le changement de peuplements	p. 30
TABLEAU 2 – Mesure de la surface terrière dans les différentes catégories de diamètre	p. 35
TABLEAU 3 – Les sept types sylvopastoraux	p. 37
TABLEAU 4 – Liens entre les types sylvopastoraux et les Mlarbres	p. 37
TABLEAU 5 – Caractérisation des types sylvopastoraux	p. 40
TABLEAU 6 – Sous-types correspondant aux types sylvopastoraux	p. 43
TABLEAU 7 – Exemples de sous-types	p. 47
TABLEAU 8 – Récapitulatif des champs d’entrée des peuplements sylvopastoraux dans l’outil IPEK	p. 57
TABLEAU 9 – Illustration du système de compte	p. 58
TABLEAU 10 – Récapitulation des critères de type de vente ou d’exploitation à définir pour chaque Mlarbres lors de la scénarisation	p. 59
TABLEAU 11 – Récapitulation des champs à remplir à chaque investissement lors de la scénarisation	p. 59
TABLEAU 12 – Comparaison des types et des sous-types sylvopastoraux dans les peuplements de pin noir du Chaffaut	p. 69
TABLEAU 13 – Parcs en forêt communale du Chaffaut	p. 71
TABLEAU 14 - Synthèse du dispositif de suivis à mettre en place lors de la première vague de coupe	p. 77

Tous les graphiques, figures et tableaux dont la source n’est pas spécifiée dans le corps du texte ont été réalisés dans le cadre de cette étude.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES SIGLES ET ABBRÉVIATIONS

ACTA	Association de coordination de technique agricole
AOC	Appellation d'origine contrôlée
ASL	Association syndicale libre
CASDAR	Compte d'affectation spécial pour le développement agricole et rural
CERPAM	Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée
CRPF	Centre régional de la propriété forestière
DFCI	Défense des forêts contre les incendies
ENGREF	École nationale du génie rural, des eaux et des forêts
IDF	Institut pour le développement forestier
IGP	Indication géographique protégée
INRA	Institut national de recherches agronomiques
Mlarbres	Mode d'intervention sur les arbres
ONF	Office national des forêts
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PIDAF	Plan intercommunal de débroussaillage et d'aménagement forestier
SIG	Système d'information géographique
SUAMME	Service d'utilité agricole montagne méditerranéenne et élevage
VAN	Valeur actualisée nette

INTRODUCTION

Les espaces boisés du Grand Sud aujourd'hui en extension, sont peu valorisés. Ces zones ont été oubliées au profit de zones plus productives et plus faciles d'accès pour les exploitations forestières.

On constate alors une fermeture des milieux du fait de l'absence d'exploitation des bois mais aussi du fait de l'embroussaillage par manque de pâturage. La progression de peuplements d'essences pionnières telles que le pin sylvestre ou le pin d'Alep engendre aussi la fermeture du paysage. Ce phénomène provoque une augmentation du risque incendie dans des milieux méditerranéens à risques élevés mais aussi une diminution de la biodiversité avec une homogénéisation des paysages.

Parallèlement à ce constat, certains éleveurs du Grand Sud souffrent aujourd'hui de problèmes financiers en raison de la diminution de la valeur de leur production ou encore de l'augmentation des coûts de production.

Le sylvopastoralisme est un système associant la sylviculture et le pâturage sur un même territoire : les objectifs forestiers et pastoraux de gestion y sont conciliés. Cette pratique consiste à faire pâturer les animaux en forêt qui profitent de la ressource fourragère présente en sous-étage. La gestion sylvicole visant l'amélioration de la qualité des peuplements est réalisée tout en gardant à l'esprit les objectifs pastoraux. Cette pratique présente aussi un intérêt social et environnemental en limitant la fermeture des milieux, en facilitant l'accessibilité de la forêt et en la rendant plus attractive au public. Aujourd'hui une partie de ces milieux abandonnés pourrait être valorisée grâce à ce type de gestion et les éleveurs pourraient bénéficier de ces surfaces de pâturage supplémentaires. Or il existe actuellement un manque de compétences sur les techniques sylvopastorales.

Le programme CASDAR (compte d'affectation spécial au développement agricole et rural) *sylvopastoralisme*, piloté par l'Institut de l'Élevage a été mis en place en 2007. Celui-ci s'est appuyé sur un réseau de sites pilotes et un collectif de compétences avec des organismes forestiers, de l'élevage, de l'enseignement et de la recherche ainsi que de l'aménagement du territoire. Il a visé à identifier les conditions de faisabilité et à mettre en pratique une valorisation combinée (sylvicole et pastorale) des zones boisées à l'échelle de système d'exploitation d'élevage et de propriétés forestières.

Les résultats de ce travail ont été présentés lors d'une journée de restitution à Montpellier-SUPAGRO. Un ensemble de fiches d'informations, d'outils méthodologiques et une calculatrice IPEK d'aide à la construction de projets sylvopastoraux ont été élaborés.

Ce mémoire de fin d'études s'inscrit dans la continuité de ce projet. Les objectifs ont été de tester et de valider ces différents outils. Ce travail s'est appuyé sur deux sites pilotes du programme, l'Association syndicale libre du Tréboux et la ferme expérimentale ovine de CarneJane. Des propositions d'améliorations ont été effectuées sur la description et la typologie sylvopastorales. La calculatrice IPEK a été testée et des propositions d'améliorations ont ainsi été détaillées. Enfin, le travail a conclu sur l'élaboration d'un plan d'aménagement sylvopastoral basé sur l'utilisation de la méthodologie dans un des sites pilotes.

PARTIE 1 : Contexte et problématique de l'étude

PARTIE 1 :

Contexte et problématique de l'étude

Le sylvopastoralisme n'est pas une pratique récente et a perduré jusqu'à nos jours. Connaître son évolution permet de mieux comprendre le phénomène qui se produit actuellement dans les forêts du Grand Sud.

On observe aujourd'hui une augmentation des surfaces boisées abandonnées, sans exploitation des bois avec une fermeture des milieux. Ceci s'explique par la faible valeur marchande des bois mais aussi un manque de connaissances sur les techniques sylvopastorales. La pratique du sylvopastoralisme dans un système intégré au territoire constitue une solution possible à ce problème d'abandon.

Cette gestion sylvopastorale, présente principalement dans le Grand Sud, offre de nombreux avantages tant sur l'amélioration du paysage et l'attractivité de la forêt au public, que la prévention des incendies, ou la préservation de la biodiversité, la mobilisation des bois. Certains inconvénients possibles sont aussi à souligner.

Plusieurs organismes de recherche et d'aménagement du territoire se sont réunis afin d'étudier cette problématique et de trouver des solutions aussi bien sur les étapes nécessaires à la mise en place d'un projet que sur les informations relatives à la filière avale (débouchés en bois, etc.). Les programmes ACTA puis CASDAR sylvopastoralisme sont nés de ces concertations.

1.1. Le sylvopastoralisme d'hier à aujourd'hui

1.1.1. Le sylvopastoralisme ancestral

L'élevage est une activité que l'on rencontre dès l'apparition des civilisations humaines. Selon les historiens, cette pratique s'est juxtaposée à l'économie de cueillette, tout particulièrement en milieu forestier. Faire pâturer les brebis en forêt ou encore récupérer la glandée pour les cochons ne sont donc pas des idées nouvelles.

En 1669 l'Administration des Eaux et Forêts a été créée. Elle était chargée de gérer les propriétés forestières du Royaume et d'appliquer sur le terrain les orientations stratégiques avec par exemple la production de bois pour la construction navale. Toute activité, notamment le pâturage y était alors formellement réglementée. À la suite de la Révolution française, les forêts royales ou seigneuriales ont été ouvertes à toutes les pratiques sans réel contrôle. Il s'est alors produit localement une surexploitation et une dégradation intense des forêts, jusqu'à aboutir à la remise en cause de certains écosystèmes forestiers.

En 1827, le Code forestier fonde un nouveau régime de protection des forêts et définit les rapports entre les propriétaires et les utilisateurs. Celui-ci réglemente alors le pâturage en forêt soumise et non soumise au « régime forestier » avec de fortes restrictions (pâturage interdit sauf sous certaines conditions). Cette législation n'a pas toujours été facile à appliquer dans un contexte démographique croissant (HUBERT et GUERIN, 1987).

En matière forestière, le second Empire a initié une politique de reboisement aussi bien en montagne qu'en plaine. Cette dernière s'est souvent heurtée à la résistance des sociétés locales et, c'est seulement sous la III^{ème} République avec la législation de 1882 que se sont précisées les conditions de reboisement en zone de montagne avec une véritable politique de « Restauration des terrains de montagne ». Les mêmes restrictions de pâturage restaient encore appliquées.

1.1.2. Le recul de la pratique sylvopastorale après la seconde guerre mondiale

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, l'intensification et la spécialisation recentrent l'activité agricole vers les terres de meilleure rentabilité : il est nécessaire de répondre à la demande alimentaire des populations urbaines de plus en plus nombreuses dans la plupart des régions. Les agriculteurs réorganisent leur parcellaire et les terres peu productives sont abandonnées. Celles-ci sont alors rapidement recolonisées par des boisements spontanés (pins). En zone méditerranéenne, les forêts secondaires sont en pleine expansion et les taillis ne font plus l'objet de l'exploitation intensive qu'ils ont connue au XIX^{ème} siècle.

1.1.3. Retour progressif du système sylvopastoral avec la démarche de défense contre les incendies

La forêt méditerranéenne est sensible au risque incendie en raison de son climat. Les décennies 1960 et 1970 ont vu la création de pare feux, soit en bordure de route, soit en maillage à l'intérieur des massifs. L'entretien mécanique s'est révélé coûteux et la question de l'entretien de ces zones s'est rapidement posée sous peine de voir se reconstituer une végétation arbustive très inflammable. A la suite des grands incendies des Maures dans le Var en 1990, l'Etat a mis en place des actions visant la restauration d'activités agricoles et pastorales liées à la prévention des incendies de forêts en zone méditerranéenne. L'objectif était de créer des coupures forestières cultivées ou pâturées, garantissant une présence humaine sur le terrain. Ces coupures ont été associées à des levées de certaines restrictions qui frappaient le pâturage en forêt. Sur la base de pratiques d'élevage extensives, l'animal s'est donc retrouvé en forêt pour pallier l'insuffisance des travaux de débroussaillage et pour contribuer à protéger la forêt des incendies.

Aujourd'hui un ensemble d'outils (Plans intercommunaux de débroussaillage et d'aménagement forestier, PIDAF, plans de massifs DFCl) organisent la défense des forêts contre les incendies en combinant gestion forestière et pâturage raisonné.

Depuis peu, dans les zones forestières « peu gérées », certains éleveurs ont revendiqué une réappropriation des espaces du fait de la baisse des prix de leurs produits (éleveurs ovins viande), de la recherche d'une baisse de leurs coûts de production (éleveur bovin viande) par plus de pâturage ou encore du fait de problèmes d'accès au foncier agricole (éleveur caprin fromager).

Le sylvopastoralisme est donc une pratique revenue aux goûts du jour pour deux principales raisons : la défense des forêts contre les incendies par l'entretien des paysages et la recherche de nouvelles zones de pâturage pour diminuer les coûts de production. Une autre raison existe : dans les zones NATURA 2000 nouvellement mises en place, la pratique sylvopastorale permet le maintien de milieux ouverts. Cette activité se base souvent sur des mesures agro environnementales sous la forme de contrats.

1.1.4. La pratique du sylvopastoralisme aujourd'hui

« *Le sylvopastoralisme est la recherche d'une amélioration de la ressource fourragère (composition, diversité, quantité, accessibilité et saisonnalité) et une conservation de l'effet bénéfique de l'arbre sur le troupeau (fraîcheur, coupe-vent) incluant un objectif forestier de production et/ou de protection en répondant à des objectifs multiples.* » (PAULUS et PICARD, 2004). On distingue deux façons de faire pâturer les troupeaux : le gardiennage et le pâturage en parcs clôturés. Dans la pratique du gardiennage, les animaux circulent sur parcours tout en étant gardés par un berger, tandis qu'en système de parc, les animaux pâturent dans un parc clôturé. Quelle que soit la pratique, l'impact du pâturage est le même sur la végétation, reste qu'il semble plus facile de maîtriser celui-ci en gardiennage du fait que le berger contrôle davantage le comportement de ses bêtes. Cette pratique nécessite un certain savoir faire par rapport à la mise en parc.

Certains labels demandent aujourd'hui la présence de parcours dans le calendrier de pâturage du troupeau. On peut citer l'appellation d'origine contrôlée (AOC) *Banon* dans le département des Alpes-de-Haute-Provence qui demande à ce que l'alimentation des chèvres soit constituée du pâturage en prairies et/ou en parcours, de fourrages secs issus essentiellement de l'aire géographique d'appellation. L'indication géographique protégée (IGP) *agneau de Sisteron* exige aussi ce genre de pâturage.

Dans le contexte du pâturage en forêt, les restrictions de pâturage sont plus limitées que dans le passé et visent surtout à ne pas compromettre l'avenir de l'état boisé. Le pâturage doit respecter les engagements pris dans le document de gestion (plan simple de gestion ou plan d'aménagement). De plus, le renouvellement d'un peuplement forestier doit être assuré (régénération, reconstitution naturelle, plantation si nécessaire) et impose donc des précautions vis-à-vis du pâturage après une coupe à blanc. Dans le cas contraire, il serait considéré comme un défrichement, ce qui nécessite l'obtention préalable d'une autorisation administrative (art L311-1 et suivant du code forestier). Le pâturage reste interdit pendant une durée de 10 ans après incendie dans des bois ou forêts ou encore

des plantations et reboisements, (art L322-10 du code forestier). Enfin le pâturage dans les forêts classées en forêt de protection est soumis au contrôle de l'administration (art. 412-13 du code forestier).

Le sylvopastoralisme a donc évolué au cours de l'histoire avec des périodes de liberté, de mises en défens, et de pratique contrôlée. Essentiellement présent dans le Grand Sud, le sylvopastoralisme est un mode de gestion durable présentant de nombreux atouts aussi bien pour les éleveurs que pour les propriétaires forestiers.

1.2. Les atouts et les contraintes du sylvopastoralisme

1.2.1. Diminution des coûts de production pour l'éleveur

La possibilité de pâturage en forêt entraîne une diminution des coûts de production pour un éleveur. En effet les conventions de pâturage sont à faible coût : sous l'impulsion d'une politique de maîtrise des coûts, les tarifs sont encadrés par arrêté préfectoral départemental. La pratique du pâturage en forêt modifie l'organisation du système d'alimentation, de l'assolement et éventuellement permet une économie d'achat de fourrages. En été, les sous-bois peuvent offrir de l'herbe verte qui peut satisfaire les besoins des brebis à l'entretien. Les brebis à fort besoin nécessiteront une complémentation adaptée.

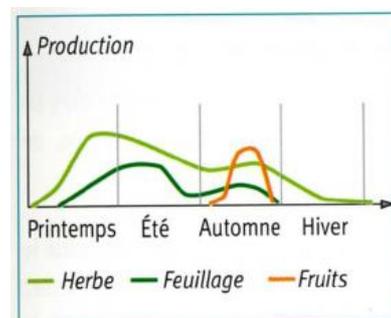
On peut citer l'exemple du parc Saint Jaume utilisé en pâturage d'automne sur le domaine de la ferme expérimentale de Carmejane (Alpes-de-Haute-Provence). La création de ce dernier et l'éclaircie sylvopastorale réalisée en décembre 2003-2004 dans le taillis de chêne pubescent ont permis le pâturage de 252 brebis à l'entretien en novembre 2004. Celui-ci a duré 8 jours, ce qui a engendré une économie en fourrage distribué de 504 € (252 brebis x 2,5 kg de foin x 8 jours = 5040 kg de foin, soit 5040 kg x 0,10 €/kg = 504 € hors taxe).

1.2.2. Une production multistratée et décalée au cours de l'année

L'offre pastorale d'un bois est plus diverse que celle des surfaces fourragères ouvertes. Elle est complexe, avec la présence de différentes strates (herbes, broussailles du sous-étage, feuilles et fruits) dont la production est étalée dans l'année. La production d'herbe se développe progressivement au printemps et ne se dégrade pas rapidement en fin de printemps et d'automne du fait de l'ambiance forestière maintenant un microclimat (graphique 1).

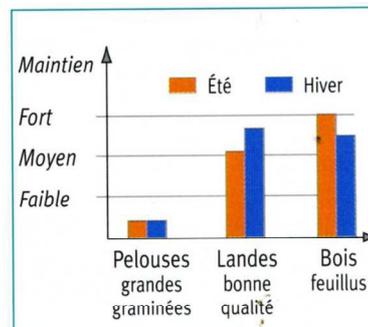
De plus, les essences comme le chêne ou le châtaignier présentent l'intérêt de produire des fruits de bonne valeur nutritive à un moment de l'année où les conditions climatiques ne sont pas toujours favorables à la ressource herbacée. En système de parc avec des chèvres en fin d'automne, il est important de toujours favoriser le mélange FVP (Fruits – Vert, repousse d'herbe verte – Pailleux, report d'herbe pailleux ou broussailles). Cela évite que les animaux ne s'intoxiquent en surconsommant les fruits mais leur permet aussi de consommer une ration suffisante (MEURET et GUÉRIN, 2001). Les suivis comportementaux montrent que les animaux alternent entre petites et grosses bouchées. Les grosses bouchées correspondent à des prises alimentaires de gros format (exemples : feuilles de chêne, tige de genêt). D'après AGREIL et al. (2004), pour assurer la stabilité de l'ingestion, il est donc nécessaire qu'un parc soit constitué de différentes strates.

Les réductions de l'éclaircie en sous-bois améliorent le bilan hydrique. Cet effet « parasol » entraîne un bon report sur pied de la ressource (graphique 2). En règle générale, quand le



GRAPHIQUE 1 – Étalement de la production fourragère au cours de l'année.

Source : GUÉRIN et MACRON, 2005



GRAPHIQUE 2 – Maintien de l'herbe en été et en hiver sur parcours.

Source : GUÉRIN et MACRON, 2005

sylvopastoralisme se fait sous un peuplement de résineux la ressource fourragère est directement liée au couvert forestier (BALANDIER et al., 2002), autrement dit plus le couvert se referme plus la ressource diminue. Dans le cas des feuillus, notamment des chênes, la courbe de production fourragère acquiert plutôt la forme d'une cloche avec un optimum variant entre 30 et 60 % de couvert forestier selon la phénologie de l'espèce et sa capacité à produire des éléments de fourrage (feuilles, fruits).

1.2.3. Une sécurité de présence et un revenu supplémentaire pour le propriétaire forestier

La convention de pâturage représente un revenu direct pour le propriétaire forestier. De plus, l'activité des animaux peut permettre des économies de débroussaillage. Grâce au pâturage de la végétation en sous-étage, cette pratique facilite ainsi la pénétration dans le peuplement. Dans une certaine mesure, le troupeau peut aussi participer à l'entretien de plantations en broutant les herbes et les arbustes dans les interbandes, ce qui est le cas pour les coupes par cloisonnements d'exploitation systématiques.

La présence régulière de l'éleveur assure également une surveillance « gratuite » de la forêt (précaution contre les coupes non autorisées, passage d'engins motorisés de loisir, etc.). Cet avantage s'observe surtout dans les cantons peu accessibles.

Dans le cas d'un éleveur-propriétaire forestier, la pratique sylvopastorale engendre une activité supplémentaire et économique. On peut citer le cas d'éleveurs pratiquant des coupes sylvopastorales dans du taillis de chêne. La vente du bois de chauffage produit alors un revenu supplémentaire pour ce dernier. Dans le cas d'un pâturage chez un propriétaire forestier, les coupes réalisées doivent alors s'accorder avec les objectifs du propriétaire forestier et l'éclaircie peut augmenter l'offre fourragère.

1.2.4. Une amélioration de la défense des forêts contre les incendies (DFCI)

Dans un contexte méditerranéen aux risques incendies élevés, les animaux « travaillent » à la prévention des incendies de forêts en pâturant le sous-bois. Ces derniers consomment une partie du phytovolume inflammable et réduisent ainsi la continuité verticale des sous-bois responsables de la transmission des flammes. Sur la base de contrats de mesures agro-environnementales, les animaux entretiennent aussi les zones de coupure de combustibles. De tels travaux sont grandement moins coûteux que le débroussaillage mécanique. Le coût de cette activité dépend de nombreux facteurs (nature de la végétation, densité, hauteur, etc.) mais reste en moyenne de l'ordre de 0,5 €/m², soit 5000 €/ha (ÉLAGAGE 06, communication orale). Cette valeur est à moduler suivant la surface d'intervention.

Néanmoins ce débroussaillage exercé par les animaux peut être parfois partiel et compliqué à gérer en raison de la non comestibilité de certains arbustes.

1.2.5. Un impact bénéfique du pâturage sur la biodiversité

On dit souvent que le pâturage est bénéfique au développement de la biodiversité quand il est bien pratiqué. La biodiversité désigne l'ensemble des formes de vie et des processus biologiques existants sur notre planète, dans tous les types d'écosystèmes, terrestres, aquatiques ou marins, naturels ou modifiés par l'homme. Elle s'organise en trois échelons avec la diversité des espèces, la diversité génétique au sein de chaque espèce et la diversité des écosystèmes ou milieux qui traduisent la variété des niveaux d'organisation et des relations entre les espèces. (GALLEMANT, 2007). Toute action de gestion forestière a un impact sur l'un de ces domaines. Une grande hétérogénéité de milieux permet la meilleure expression possible de la biodiversité du fait de l'interaction entre des aires ouvertes, des peuplements fermés, un mélange d'essences et aussi de différentes structures... (LE TACON et al., 2001). Le pâturage participe au maintien des milieux ouverts et crée une nouvelle dynamique en favorisant certaines communautés végétales et associations d'espèces (ÉTIENNE, 2001). Dans le cadre de contrat NATURA 2000, le pâturage est employé pour le maintien d'habitat protégé sur la base de mesures agro-environnementales (PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT RURAL HEXAGONAL, 2007-2013).

Néanmoins un excès de pâturage peut aussi entraîner un impact négatif sur la pérennité de peuplements forestiers. Par exemple, la reprise des brins de taillis doit être assurée à la suite d'une coupe en dosant le pâturage. En cas de surpâturage, les rejets sont raclés et le taillis peut rester alors à l'état de buisson. Le peuplement est donc condamné.

1.2.6. Un sylvopastoralisme qui permet de concilier aussi les autres usages

La multifonctionnalité de la forêt et surtout en zone méditerranéenne amène de nombreux usagers à cohabiter. L'interaction entre les randonneurs, les loisirs motorisés, la chasse ou encore les cueilleurs de champignons se réalise harmonieusement si initialement déjà des règles de gestion de l'espace et du temps sont mises en place, d'où l'importance des documents de gestion concertés. L'écriture de ces documents est basée sur une démarche participative où chaque partie exprime ses attentes afin de s'accorder les uns les autres sur des règles de conduite sur un massif donné.

Cependant on rencontre encore des problèmes entre les randonneurs et les éleveurs du fait de l'agressivité de certains chiens de bergers (patous). Ces soucis sont souvent résolus par des panneaux d'informations expliquant aux visiteurs la pratique sylvopastorale et l'importance de ne pas s'approcher des chiens. De plus, des conflits entre éleveurs et chasseurs peuvent exister du fait du dérangement de la chasse par le troupeau et inversement, du dérangement du troupeau par la chasse. Il doit alors rapidement être mis en place un calendrier des usages sur le territoire.

Le sylvopastoralisme reste une pratique bénéfique à l'aménagement du territoire si elle est bien gérée (pâturage équilibré, entente avec les autres usagers de la forêt, etc.). Aujourd'hui des problèmes persistent quant à la mise en œuvre de cette activité : d'une part du fait d'une valorisation des bois souvent insuffisante ou difficile et d'autre part du fait de méconnaissances sur les techniques sylvopastorales.

1.3. Le sylvopastoralisme, une aide à la gestion des forêts du Grand Sud

1.3.1. Des forêts peu productives et issues de colonisation récente

Les espaces boisés du Grand Sud sont aujourd'hui en extension et restent peu valorisés. L'abandon des exploitations a entraîné la fermeture de certains milieux avec une diminution de la biodiversité et une banalisation des paysages. Ceci entraîne une augmentation de l'inflammabilité des massifs.

Le pin sylvestre, le pin d'Alep et le pin noir ont largement contribué à cette fermeture de milieu. Ces peuplements sont généralement de qualité médiocre avec des accroissements relativement faibles. L'éloignement des peuplements, la difficulté d'exploitation et la faible valeur marchande des bois n'incitent pas à la mise en place d'une gestion sylvicole dynamique.



FIGURE 1 – *Peuplement malvenant de pin sylvestre issu de colonisation récente sur le site du Tréboux (Alpes-de-Haute-Provence)*

Certains éleveurs rencontrent également d'autres problèmes. Leurs animaux pâturent en forêt, seulement les peuplements se referment et la ressource pastorale s'appauvrit en sous-étage. Des propriétaires forestiers ne réalisent pas d'interventions sylvicoles dans ces peuplements du fait du manque de connaissances sur les techniques sylvopastorales mais aussi de débouchés pour le bois.

Le sylvopastoralisme, avec ses alternatives techniques et économiques peut être une des solutions à ces problèmes de fermeture (des milieux et des peuplements) grâce à une remise en place d'activités pastorales et sylvicoles, sources de valeur ajoutée sur un territoire rural.

1.3.2. L'aboutissement du programme ACTA puis du CASDAR *sylvopastoralisme*

Suite à un manque de connaissances sur les techniques sylvopastorales mais surtout à une volonté de relance de l'activité en milieux boisés délaissés dans le Grand Sud, le Centre d'Études et de Réalisations Pastorales Alpes Méditerranée (CERPAM), différents centres régionaux de la propriété forestière (CRPF) des chambres d'agriculture du Grand Sud, l'Institut de l'Élevage, l'institut pour le développement forestier (IDF) et l'office national des forêts (ONF) ont travaillé sur le projet ACTA (Association de coordination de technique agricole) de 2002 à 2004. Ce programme avait pour objectif la recherche de conditions de cohérence technique et économique liée à la superposition des modes de valorisations sylvicole et pastorale dans les zones boisées de pin sylvestre ou de chêne pubescent du sud de la France. Ce travail s'est déroulé à l'échelle de la parcelle forestière ou du parc pâturé avec des propositions d'interventions sur les peuplements forestiers à partir d'une analyse phytoécologique. Des fiches de prise de données ont été proposées sur la manière de réaliser une description sylvopastorale. Deux documents d'informations sur le sylvopastoralisme en peuplements de pin sylvestre ou de chêne pubescent et une plaquette d'information sur la scie mobile ont été produits à l'issue de ce programme.

À la suite de ce projet, des organismes se sont associés pour concevoir un programme ne considérant pas seulement l'échelle de la parcelle mais bien celle du « projet de gestion », qu'il soit dimensionné suivant un massif boisé (entrée « forestière ») ou une exploitation (entrée « agricole »). On peut alors parler d'une entrée fonctionnelle où le sylvopastoralisme était pensé comme un système d'exploitation intégré (intégrations des objectifs sylvicoles et pastoraux dans la gestion d'un espace sylvopastoral), articulé avec des objectifs de développement territorial (accompagnement de filières d'excellence dans les productions animales, développement d'une filière locale bois-énergie, expérimentation de sciages pour des projets d'auto-construction, etc.). Le programme CASDAR (compte d'affectation spéciale au développement agricole et rural du Ministère de l'agriculture) *sylvopastoralisme* piloté par l'Institut de l'Élevage a débuté en janvier 2007. Il a rassemblé différents partenaires notamment des organismes d'élevage comme des chambres d'agriculture, le service d'utilité agricole montagne méditerranéenne et élevage (SUAMME), le CERPAM, l'Institut national de recherche agronomique (INRA), des organismes forestiers tels que les CRPF, l'IDF, l'ONF et enfin des organismes d'aménagement du territoire comme les conseils généraux.

Il s'est donc appuyé sur un réseau de compétences mais aussi sur un réseau de sites pilotes (cf. figure 2). Le projet s'est déroulé sous forme de groupes de travail autour de différentes thématiques notamment l'aval de la production sylvopastorale, les référentiels technico-économiques, les points clés du sylvopastoralisme à l'échelle du territoire mais aussi la construction d'une calculatrice d'aide à la scénarisation de projets sylvopastoraux nommée IPEK (du nom de l'informaticienne en charge de la construction) pour l'intégration d'un module économique.

Cette carte présente la zone étudiée lors du programme et les sites du projet.

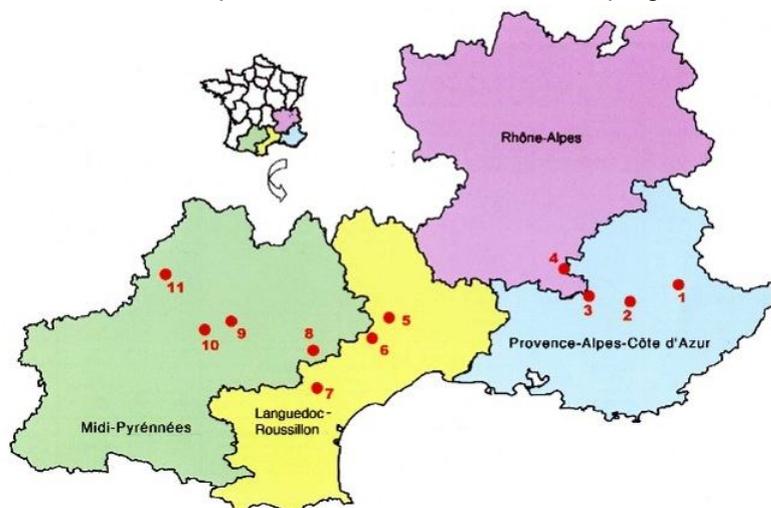


FIGURE 2 – Localisation des sites sylvopastoraux du programme CASDAR *sylvopastoralisme*.
Source : GAUTIER et al., 2009.

Il était nécessaire au cours de ce programme CASDAR de présenter toute la démarche et les techniques nécessaires à la bonne mise en place d'un projet sylvopastoral durable, mais aussi d'informer sur tous les débouchés sylvopastoraux possibles à réaliser. Ce mémoire s'inscrit dans la continuité de ce projet avec pour objectif de tester les outils mis au point.

1.4. Les outils développés lors du programme CASDAR

1.4.1. Présentation synthétique du travail et des documents issus du programme

Les conclusions de ce programme ont été présentées le 15 décembre 2009 à Montpellier (SupAgro). Toute la démarche d'aide à la construction d'un projet sylvopastoral a été déroulée. Des éleveurs sont aussi venus présenter leur exploitation et ont témoigné de leur expérience récente de la pratique sylvopastorale. Différentes fiches de prise d'informations ou d'information de techniques sylvopastorales ainsi que le bilan des expériences passées ont été diffusées sur CDrom. La calculatrice IPEK d'aide à la scénarisation a aussi été mise au point. Elle n'a cependant pas été transmise aux participants car elle n'était pas complètement aboutie.

Les outils sylvopastoraux développés sont rassemblés dans différents dossiers. Le dossier des *techniques sylvopastorales* rassemble 4 types de fiches :

- Des fiches technico-économiques sylvopastorales sur la vente, le marquage des bois, le sciage des bois, le séchage ou le traitement de préservation des bois. On peut citer par exemple le travail sur le sciage des bois qui détaille les caractéristiques des différentes essences communes du Sud de la France sur leurs utilisations et leurs transformations en produits finis.
- Une fiche *Référentiel sur les modes d'intervention sur les arbres* intitulée « Mlarbres » : chaque type de coupe sylvopastorale est illustré et détaillé. L'éclaircie sylvopastorale, la mosaïque, le prélèvement d'autoconsommation, le layonnage, l'irrégularisation, la coupe de régénération et la coupe rase sont distingués. Il s'agit là d'une aide à la réflexion sur les conditions techniques et économiques de réalisation sur les arbres.
- Une fiche *Référentiel sur les utilisations pastorales des milieux boisés* : ce document explique de manière synthétique les valorisations pastorales possibles au cours de l'année. *Ce terme pastoral s'exprime en nombre de journées brebis, vaches ou chèvres pâturage : 1 journée brebis pâturage par hectare (jb/ha) signifie « une brebis présente pendant un jour sur 1 hectare ».* Des valorisations pastorales potentielles en nombre de journées brebis par hectare sont indiquées et expliquées pour chaque saison. Par exemple, pour des ressources printanières et d'automne, à partir d'un recouvrement en feuillage accessible et comestible de 30 % et un recouvrement en herbe de 50 % (mesures faites au printemps), la valorisation pastorale est évaluée à 600 journées brebis/ha.
- Une fiche *Typologie sylvopastorale des milieux boisés* : cette typologie a été créée dans le but de guider les acteurs dans leur gestion sylvopastorale. Suivant la ressource en bois et la ressource pastorale, la zone décrite appartiendra à un type sylvopastoral qui va orienter la gestion du peuplement ou encore les « Mlarbres » (cf. annexe 1).

Un autre dossier traite de l'aval de la gestion sylvopastorale avec la présentation de débouchés possibles pour le bois ou encore les aides disponibles pour l'auto-construction. Par exemple, un éleveur-propriétaire forestier voulant se renseigner sur les besoins en planches pour la construction de son hangar pourra y trouver toutes les informations nécessaires.

Enfin un dossier d'information rappelle l'importance de l'intégration du projet sylvopastoral dans une démarche de territoire avec la proposition de cinq domaines de réflexion incontournables pour aborder la mise en valeur sylvopastorale dans un projet de territoire.

- 1. Définir et savoir décrire le territoire concerné ;
- 2. Réfléchir et organiser la construction d'un projet cohérent avec le territoire considéré et avec quelques opérations-pilotes de mise en valeur ;
- 3. Réalisation de scénarii ;
- 4. Evaluation des impacts économiques ;
- 5. Rédaction et mise en œuvre d'un plan de gestion sylvopastorale.

Ainsi des fiches de prise d'informations ont été construites pour aider le meneur de projet, éleveur, forestier ou technicien à récolter toutes les données nécessaires à la bonne conduite du projet. Elles distinguent différentes étapes à valider.

ÉTAPES DU PROJET		EXPLICATIONS	EXEMPLES
ÉTAPE 1 : IDENTIFICATION DES ACTEURS ET ANALYSE DE LEUR MOTIVATION		La première étape (fiche 1) consiste à recueillir les attentes des propriétaires forestiers et des éleveurs. Il s'agit là d'une discussion ouverte où l'interlocuteur laisse s'exprimer le propriétaire et le réoriente sur les thématiques à bien aborder (valorisation du paysage, défense des forêts contre les incendies, la production de bois en termes de volume espéré, etc.).(cf. annexe 2)	Dans le cadre de la mise en place d'une association syndicale libre de gestion, le technicien CRPF peut se renseigner sur les motivations des propriétaires à accueillir un troupeau sur leur propriété.
ÉTAPE 2 : ETAT DES LIEUX	Sous-Étape 2 : description sylvopastorale d'un peuplement	Cette étape (fiche 2A1) propose une description sylvopastorale : des données du milieu (pente, exposition, etc.), des données pastorales (recouvrement en herbe, recouvrement en arbuste et en ligneux bas, etc.), des données sylvicoles (structure, densité, hauteur, etc.) et des données de travaux ou pâturage antérieurs sur le milieu (par exemple, le broyage des rémanents lors de la précédente coupe) sont relevées. (cf. annexe 3) Une description définit un peuplement. Un peuplement sera décrit au niveau pastoral et sylvicole pour obtenir un diagnostic sylvopastoral. Cette description sera détaillée dans la suite du document.	
	Sous-Étape 2 : Appartenance à un type et adaptation des niveaux de valorisation	La troisième phase (fiche 2A2) permet le croisement des données pastorales et sylvicoles pour rentrer dans la typologie sylvopastorale. (cf. annexe 1) Cette typologie permet d'orienter la coupe selon un type sylvopastoral donné.	Selon le type sylvopastoral auquel appartient un peuplement donné, l'utilisateur aura des propositions d'interventions (éclaircie sylvopastorale, coupe rase, etc.).
	Sous-Étape 2 : prise en compte du contexte territorial	Cette étape (fiche 2B) prend en compte le contexte territorial du projet, afin de bien considérer les contraintes et les enjeux du territoire mais aussi les filières locales existantes (mise en place de pôle bois énergie, demande des populations locales en bois de chauffage local, etc.).	Dans le cas de la mise en place de l'aménagement sylvopastoral, l'utilisateur doit prendre connaissance de la présence d'une réserve naturelle présente sur le territoire du projet (restrictions possibles de périmètre) ou encore de la mise en place d'une scierie à proximité pour une possible valorisation des produits bois.
	Sous-Étape 2 : pratiques actuelles d'élevage	Les pratiques d'élevage sont collectées avec l'aide de la fiche 2C. Elle fait ressortir les contraintes et les attentes de l'éleveur dans le projet sylvopastoral.	Le technicien prend connaissance de la part du temps de pâturage des animaux sur parcours par rapport à la prairie.
	Sous-Étape 2 : Gestion forestière actuelle	La gestion forestière antérieure du massif est également appréhendée dans la fiche 2D, notamment par la connaissance des anciennes pratiques sylvicoles ou encore si le document de gestion a bien été réalisé.	La forêt communale bénéficie d'un plan simple de gestion (le propriétaire précédent était une société d'assurances) à renouveler. Ce document peut fournir une aide précieuse au meneur de projet (âge des plantations, travaux réalisés, etc.).
ÉTAPE 3 : DIAGNOSTIC, PROPOSITION DE SCENARIOS ET VALIDATION AVEC LES ACTEURS		Enfin, des tableaux récapitulatifs aident à la scénarisation et à l'organisation du travail (fiches 3 et 4). La récapitulation de l'ensemble des peuplements répertoriés est réalisée. Pour chacun d'entre eux, la valorisation en nombre de journées brebis pâturage pour chaque saison est estimée. Puis le croisement des peuplements et des parcs ou des secteurs est effectué.	

<p>ÉTAPE 4 : REALISATION DU PROJET SYLVOPASTORAL</p>	<p>Cette étape permet de valider la construction du projet sylvopastoral par le zonage et les types d'interventions sur le temps du projet. Un tableau récapitulatif aide aussi à clarifier les tâches de chacun au cours du projet.</p>	<p>L'éclaircie sylvopastorale sera réalisée dans le peuplement 3. Le volume prélevé sera de 40 m³/ha. Le marquage sera réalisé par le propriétaire forestier, l'exploitation et la sortie des bois par l'éleveur.</p>
<p>ÉTAPE 5 : MISE EN PLACE DU DISPOSITIF DE SUIVI DE LA VEGETATION ET DU PATURAGE</p>	<p>Le projet sylvopastoral ne s'arrête pas à l'application des coupes et à la mise en place des aménagements. Le suivi des impacts des coupes est une étape importante pour la connaissance des répercussions sur la ressource pastorale, la régénération ou encore la croissance des arbres.</p>	

Les projets sylvopastoraux sont étudiés pour un pas de temps de 10 ans pour avoir une certaine cohérence entre le « temps du forestier » et le « temps du pastoraliste ». En effet, cet intervalle de temps semble satisfaisant pour avoir un équilibre entre la vision à long terme du forestier (pas de temps de 50 ans) et l'échelle annuelle du pastoraliste.

Enfin un dossier présente le bilan des expériences sylvopastorales passées ainsi qu'un catalogue de présentations de projets sylvopastoraux du Grand Sud mis au point lors du programme.

1.4.2. Problématique et objectifs du stage

L'objectif de ce mémoire de fin d'études est de tester, de valider l'ensemble des outils mis au point lors du programme CASDAR et de dresser une évaluation de ces derniers en vue de proposer des améliorations. Le schéma ci-dessous résume le contexte du stage, les questions posées, la démarche adoptée et enfin les résultats attendus.

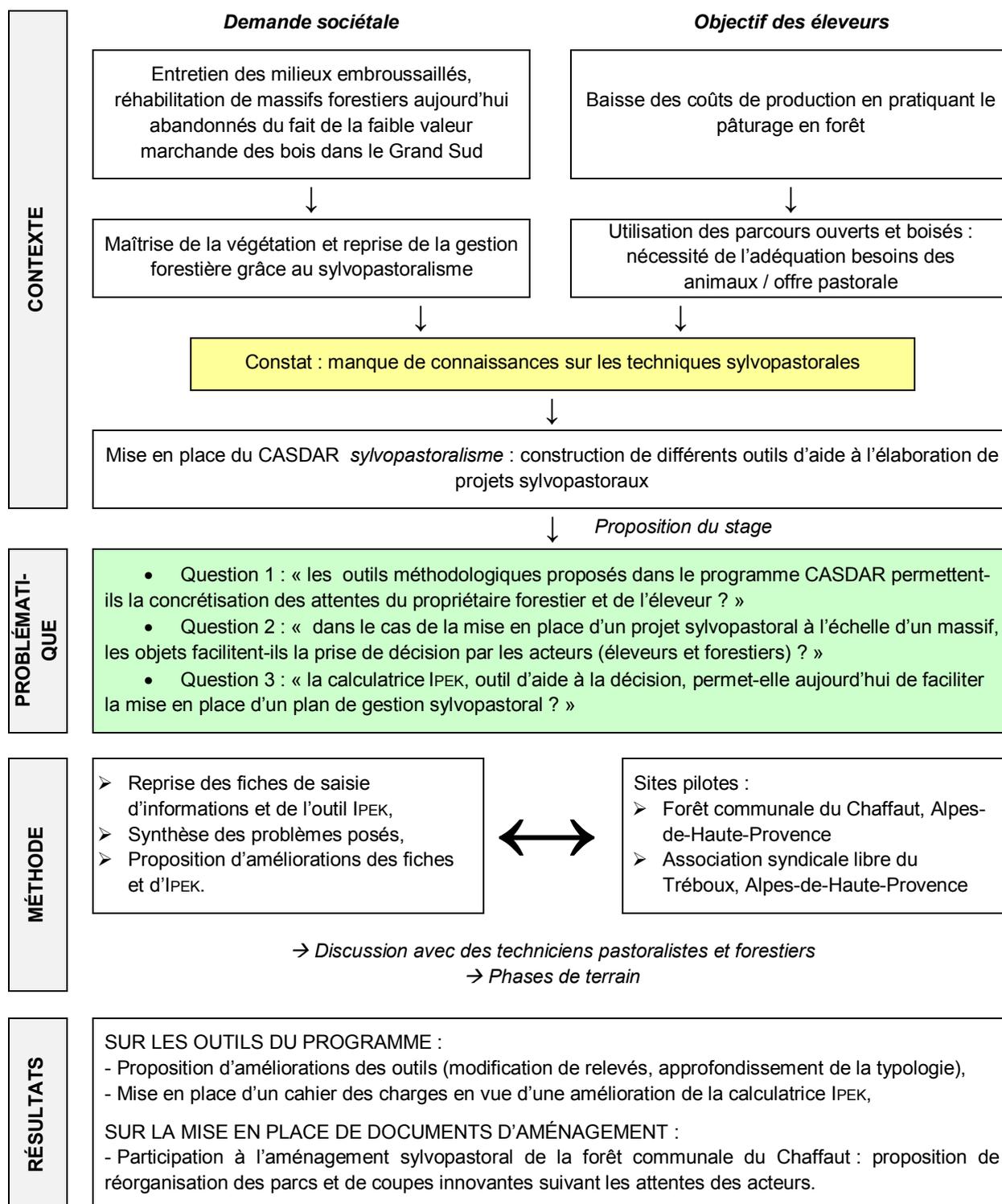


FIGURE 3 – Démarche suivie au cours du stage

Afin de répondre au mieux aux questions posées, l'étude approfondie de l'ensemble des documents produits par le programme a été nécessaire. Il s'agissait bien de comprendre la méthode de travail et de la suivre dans le but du test.

Le test des outils a été effectué selon l'architecture présentée dans le CASDAR, avec tout d'abord la collecte des attentes des propriétaires, la description sylvopastorale, l'utilisation de la typologie à partir des relevés effectués, le recueil des attentes de l'éleveur, la connaissance sur la gestion forestière actuelle et passée, la prise en compte du contexte territorial du projet et enfin la scénarisation. Il a été réalisé sur deux sites pilotes du programme, la forêt communale du Chaffaut ou

et le massif forestier de l'Association syndicale libre (ASL) du Tréboux dans le département des Alpes-de-Haute-Provence (Sites sylvopastoraux 2 et 3 du programme, cf. figure 2).

Le site du Chaffaut est composé d'une forêt de 300 ha composée pour moitié de pin noir d'Autriche issu de plantations des années 50 (cf. annexe 16). Le troupeau ovin de 600 bêtes de la ferme expérimentale ovine de Carmejane y pâture du printemps à l'automne en système de parcs fixes (cf. annexe 21).

La problématique sylvopastorale principale sur ce site est l'absence de gestion forestière avec pour conséquence la fermeture du couvert des pins noirs et une diminution de la ressource pastorale en sous-étage. L'élaboration d'un plan d'aménagement sylvopastoral a été demandée par la commune propriétaire. Cet aménagement se veut être innovant et expérimental.



FIGURE 4 – Agnelles du troupeau de Carmejane en parc de dressage pour l'éducation aux clôtures électriques.

Le site de l'ASL du Tréboux couvre une superficie de 1007 ha pour un total de 40 propriétaires forestiers. Chaque année, Guy GRAULE y fait pâture de début juillet à fin novembre, son troupeau de 1000 bêtes en système de gardiennage. Il s'agit d'un type d'élevage herbassier transhumant.

Le pâturage s'organise en périodes d'environ un mois pendant lesquelles les brebis utilisent différentes parties appelées « quartiers ». On distingue les « quartiers précoces » où le troupeau arrive lors de la montée en estive (mi-juin), situés en bas de l'alpage. En altitude, on trouve des « quartiers d'août » où une herbe rase et tardive permet au troupeau de passer le plus chaud de l'été. Les « quartiers d'automne » ne sont pas toujours spécifiques et correspondent souvent aux quartiers précoces sur lesquels le troupeau est reconduit en descente d'estive pour consommer l'herbe restante et les repousses. L'unité pastorale du Tréboux est divisée en 4 quartiers. Dans chaque quartier, l'éleveur installe un parc de nuit, une caravane et transporte l'eau à un point d'abreuvement. L'utilisation des quartiers est progressive dans le temps. En fin d'utilisation d'un quartier, l'éleveur commence à « empiéter » sur le quartier voisin avant de déplacer ses équipements.

Les enjeux pastoraux sont divers sur le territoire : fermeture progressive des milieux, insuffisance des points d'abreuvement et prédation. Les enjeux sylvicoles portent principalement sur le retard de la sylviculture : vieillissement d'accrus de pin sylvestre, vieillissement des taillis de hêtre pouvant aboutir à un problème de renouvellement de ces peuplements. La multifonctionnalité a été très marquée dans l'aménagement de ce territoire avec la pris en compte de la préservation de la biodiversité mais surtout d'accueil du public.

Le plan de gestion a réparti 462 ha d'interventions au cours des 10 prochaines années, dans le but de diversifier la structure verticale et horizontale de la végétation. On y distingue des opérations d'éclaircies sylvopastorales ou encore des défrichements.

Ces deux sites pilotes ont été choisis du fait,

- de leur différence d'entrée dans le projet sylvopastoral : l'un a plutôt une entrée « exploitation » (Carmejane) et l'autre une entrée « massif » ;
- la différence de pratique de pâturage, l'un en système de parcs clôturés et l'autre en système de gardiennage ;

- la différence de peuplement forestier : sur le site de Carmejane, la plantation de pin noir occupe majoritairement le territoire tandis qu'au Tréboux, ce sont des taillis de hêtre ou du pin sylvestre issu de colonisation récente qui occupent le massif, d'où une différence d'exploitation et de débouchés ;
- des attentes sylvopastorales fortes de la part de tous les acteurs des sites.

La description sylvopastorale (ETAPE 2) demeure aujourd'hui innovante du fait du croisement nécessaire des données d'un diagnostic pastoral et d'un inventaire sylvicole. Lors du stage, il a été jugé important d'observer si toutes les données recueillies lors de la phase de diagnostic permettaient de renseigner au mieux le propriétaire sur les potentialités sylvopastorales ou encore si elles étaient faciles à caractériser. En effet, il s'agit bien d'un système d'exploitation sylvopastoral intégré qui doit être réfléchi sur l'ensemble du périmètre d'activités. Cette étude répondait à la première question de la problématique. La description a été testée sur les deux sites pilotes et discutée avec différents acteurs s'intéressant au sylvopastoralisme. Les problèmes rencontrés ont été relevés et les propositions d'améliorations sont expliquées dans ce rapport.

A travers la deuxième question, il était demandé d'étudier la typologie sylvopastorale (ÉTAPE 3). En effet, il était important d'observer si celle-ci permettait un guidage pertinent du meneur de projet, autrement dit de voir si elle prenait en compte toutes les potentialités sylvopastorales du peuplement.

Le programme CASDAR a eu comme objectif de proposer une méthode d'aide à l'élaboration de projets sylvopastoraux, autrement dit d'aboutir à la scénarisation de différents itinéraires dans un système intégré. La construction de la calculatrice IPEK constitue l'aboutissement de ce projet. La prise en main et l'utilisation de la calculatrice au cours de ce stage a permis de dresser une synthèse des problèmes rencontrés à l'heure actuelle. Des propositions d'éventuelles améliorations ont été faites, répondant ainsi à la troisième question.

Le travail sur le site de Carmejane a permis de tester l'ensemble de la méthode de construction de projets sylvopastoraux. Il a été conclu par la mise en place d'un aménagement sylvopastoral avec des coupes sylvopastorales innovantes dans les peuplements de pins noirs, ceci dans la mesure où les itinéraires techniques proposés peuvent un peu « bousculer » les modèles traditionnels de conduite des futaies régulières résineuses. Une partie du test de la typologie sylvopastorale a été effectuée sur le site du Tréboux,

L'ensemble de l'étude repose sur le corpus de connaissances de l'ingénieur forestier, les renseignements collectés via la bibliographie, les phases de terrain, les rencontres et discussions avec les partenaires forestiers (exploitants forestiers, ONF, CRPF PACA, CRPF Midi Pyrénées et CRPF Languedoc Roussillon) et les pastoralistes (CERPAM, Institut de l'Élevage, SUPAGRO, éleveurs).

Les espaces boisés du Grand Sud autrefois surexploités puis protégés sont aujourd'hui mal valorisés du fait de la faible valeur marchande des bois. Le sylvopastoralisme avec ses nombreux avantages est une alternative pour remédier à ce problème. Au cours du programme CASDAR sylvopastoralisme, différents techniciens et ingénieurs forestiers ou pastoralistes se sont penchés sur ce problème. Les résultats sont la proposition d'une démarche en vue de la construction de projets sylvopastoraux intégrés au territoire et d'un ensemble de fiches d'informations. Ce stage a pour objectif de tester et de proposer des améliorations aux outils mis au point, en particulier la description sylvopastorale, la typologie sylvopastorale et enfin la calculatrice IPEK, sur deux sites pilotes.

PARTIE 2 : La description et la typologie sylvopastorale mises au point lors du CASDAR sylvopastoralisme : utilisation, problèmes rencontrés, propositions d'améliorations

PARTIE 2 :

La description et la typologie sylvopastorale mises au point lors du CASDAR sylvopastoralisme : utilisation, problèmes rencontrés, propositions d'améliorations

2.1. Description sylvopastorale : présentation, problèmes rencontrés, proposition d'améliorations.

2.1.1. Présentation du fonctionnement de la description sylvopastorale

La description sylvopastorale (cf. annexe 3) doit être complétée par le couple technicien-éleveur. Elle a comme qualité d'être simple d'utilisation et synthétique. Le but de celle-ci est d'identifier les zones où la ressource pastorale doit être améliorée, de voir si la récolte de bois est possible et dans quelle mesure (bois de chauffage, etc.). Il y a bien une logique de mobilisation immédiate de ressources qui prime sur la logique de gestion à moyen-terme d'un espace boisé. Cette approche reflète bien le contexte local caractérisé par des « retards de gestion ».

La démarche de description se base sur l'étude d'une orthophoto et de la carte de l'institut géographique national (IGN) du site, le technicien responsable de la mise en place du projet sylvopastoral devant se les procurer. L'étude de l'orthophoto vise à segmenter les formations végétales en zones homogènes (landes, boisements clairs, formation végétales plus fermées, etc.) et on retiendra les zones boisées appelées « peuplements sylvopastoraux ». Dans le cas d'une petite propriété, le technicien s'aide de la connaissance du propriétaire forestier des contours de ses formations boisées. Dans le cas d'une plus grande propriété, il est nécessaire pour le technicien de se référer au préalable à la matrice cadastrale afin de bien connaître les limites de la propriété forestière considérée.

La ressource pastorale est prise en compte en distinguant les herbes (à petites feuilles et à grandes feuilles), les arbustes comestibles et les arbres à feuillage bas comestibles. Pour les herbes, il est important de renseigner les espèces dominantes.

Six classes de recouvrement ont été déterminées : classe 1 → 0-5 %, classe 2 → 5-10 %, classe 3 → 10-30 %, classe 4 → 30-50 %, classe 5 → 50-60 %. Ce recouvrement représente la surface que la végétation occupe au sol, non pas un pourcentage de présence de l'espèce par rapport aux autres. La vigueur des différentes strates -herbes, ligneux bas et ligneux haut- doit être caractérisée par les critères *bonne*, *moyenne* ou *faible*. La notice n'explique pas comment se qualifie ce critère. La vitesse de décroissance des journées de pâturage doit être classée : *faible*, *moyenne* ou *forte* selon l'avis de l'éleveur. Cette indication est liée à la vitesse de fermeture du couvert des arbres, autrement dit un peuplement se refermant rapidement aura une vitesse de décroissance des journées brebis pâturage relativement forte. La circulation des animaux est aussi considérée dans le diagnostic allant d'une pénétration facile à un lieu « impénétrable ».

Du point de vue sylvicole, les données sont entrées par :

- l'essence : exemple 'pin noir' ;
- la structure : exemple 'futaie' ;
- la vigueur du peuplement (bonne, moyenne, mauvaise → notions développées dans la notice),
- la catégorie de grosseur des bois principalement représentée en nombre de tiges dans la classe principale de diamètre et la seconde classe de diamètre, très petit bois (TPB) : 2,5 à 7,5 cm, petit bois (PB) : 7,5 à 22,5 cm, bois moyen (BM) : 22,5 à 37,5 cm, gros bois (GB) : 37,5 à 62,5 cm ;
- la densité estimée à partir de l'écartement moyen (mètres) entre les tiges ;
- la hauteur moyenne (mètres) ;
- le volume sur pied calculé à partir de la formule $V=fGH$ exprimé en m^3/ha . f correspond au coefficient de forme et dépend de l'essence, G est la surface terrière exprimée en m^2/ha et H la hauteur moyenne (mètres). Le volume peut aussi être estimé à dire d'expert (cas du taillis) ;
- les débouchés disponibles : destination de la récolte à du bois de feu, ou du bois d'industrie, ou de bois de sciage ;
- la notion de « récoltabilité » des bois :
 - *Immédiatement* : les contraintes actuelles du marché et la réalisation de l'opération vont générer des produits commercialisables à court terme (5 ans),

- *Plus tard* : les bois sont trop petits, il faut attendre,
- *Difficilement* : les contraintes du marché sont inadaptées (coût exploitation) ;
- l'« améliorabilité du peuplement » : selon la notice, un peuplement améliorable contient suffisamment d'arbres d'avenir. Ce sont les beaux arbres au sens sylvicole qui donneront à maturité des sciages corrects. Les éclaircies auront pour objectif d'enlever les arbres qui gênent ces individus. De même, il faut considérer des arbres constituant des semenciers : le peuplement reste dans ce cas améliorable ;
- l'accès au peuplement : l'utilisateur indique si le peuplement est facile d'accès ou non. On trouvera des cas où les accès au peuplement sont impossibles, par exemple dans des zones de ravins ;
- la circulation dans le peuplement avec un tracteur : l'utilisateur observe si un engin peut circuler dans le peuplement;
- les essences à enjeux : la personne observe si des essences secondaires sont présentes ou non dans le peuplement.

La partie *Interventions déjà réalisées* traite des opérations antérieurement réalisées : éclaircie, broyage, etc.

La glandée n'est pas prise en compte dans le diagnostic car les années à glandées sont trop aléatoires.

Enfin l'intérêt d'un projet sylvopastoral (faible, moyen, fort) est mesuré par le croisement de l'intérêt sylvicole et de l'intérêt pastoral. Par exemple, dans un peuplement sylvopastoral donné, si l'intérêt pastoral est *immédiat* et le peuplement forestier *améliorable*, l'intérêt d'un projet sylvopastoral est *fort*.

Au sein d'un même peuplement identifié sur orthophoto, il est possible de le diviser en différents peuplements sylvopastoraux. Ceux-ci se distinguent par des différences de critères sylvopastoraux (cf. tableau 1).

Critères pastoraux	Critères dendrométriques	Critères de relief :
<ul style="list-style-type: none"> - Évolution de la ressource herbacée en recouvrement, - Évolution de la ressource herbacée en qualité, - Évolution de la ressource arbustive comestible en recouvrement, - Évolution de la ressource arbustive non comestible en recouvrement, 	<ul style="list-style-type: none"> - Changement de structure, - Changement de classe de diamètre, - Changement de densité, - Changement d'essences, - Changement de vigueur du peuplement (attaques sanitaires, chablis, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de ravine qui stoppe le passage du troupeau, - Changement d'exposition.

TABLEAU 1 – Critères déterminant le changement de peuplements.

Par exemple, au sein d'un peuplement de feuillus identifiés sur orthophoto, deux peuplements sylvopastoraux pourront être distingués du fait de changement de classe de diamètre. Sur le site du Tréboux, on a une distinction entre un taillis de hêtre vigoureux (classe de diamètre 20 cm) à un taillis plus médiocre (classe de diamètre 10 cm).

2.1.2. Questionnement quant à la description sylvopastorale

Différentes questions ont été soulevées lors de la présentation de la description sylvopastorale à des pastoralistes et des forestiers portant principalement sur la pertinence de certaines données à récolter ou encore l'insuffisance de certains critères pour évaluer le potentiel d'un peuplement forestier. Il était donc nécessaire d'identifier les points faibles de cette description afin d'en proposer une amélioration via un regard croisé forestier et pastoraliste.

2.1.2.1. Le relevé des ressources fourragères

Concernant le relevé des ressources fourragères, certains se sont interrogés quant à la distinction non réalisée des herbes à report sur pied. En effet ce type d'herbe stocke sa production de printemps (peu de dessèchement) et peut être pâturé à une autre saison. Il serait alors intéressant de les noter séparément.

La vitesse de décroissance des journées brebis pâturage (diminution du temps de parcours des animaux sur une zone donnée) est difficile à évaluer. En effet, un éleveur faisant pâturer ses animaux sur une surface restreinte va considérer plus souvent que la vitesse de décroissance des journées brebis pâturage est forte alors qu'un éleveur travaillant sur un large périmètre ne va pas savoir l'évaluer. Cette notion est par ailleurs liée aux conditions climatiques annuelles.

Les pastoralistes ont également jugé intéressant de mesurer dans le cas de zones déjà pâturées l'impact du pâturage. On parlerait ici d'indice de raclage.

Enfin, dans le cas de mise en place d'un projet sylvopastoral avec un éleveur travaillant en gardiennage, cette fiche ne peut prendre en compte les points de structuration du territoire de pâturage avec par exemple la présence de points d'eau ou de possibles zones stratégiques ou de zones de récupération. Une zone stratégique correspond à une zone où se trouve un aménagement particulier tandis qu'une zone de récupération est un périmètre où le berger retrouve ses brebis après leur avoir fait traverser les zones boisées.

2.1.2.2. Le diagnostic du peuplement forestier

Puisqu'il s'agit d'une description sylvopastorale, le manque de données pouvant aider à estimer les potentialités de croissance du peuplement forestier a été souvent relevé lors des discussions. Quel que soit le contexte, un diagnostic forestier commence traditionnellement par la définition de la classe de production de la zone : par exemple, sommes-nous dans une zone à forte croissance du pin sylvestre ? Pour cela le forestier se reporte souvent à des référentiels de gestion qui évaluent la fertilité suivant l'âge du peuplement et la hauteur dominante, pour l'essence considérée. En cas d'absence de ce document, cette notion de station peut aussi être évaluée à partir de la position topographique ou encore de la profondeur du sol. Il serait donc intéressant de relever ces données dans la description sylvopastorale. Il est à noter qu'en de telles circonstances, la connaissance de la gestion forestière antérieure avant d'effectuer la description est primordiale : dans le cas de plantation, l'ancien document de gestion peut préciser les années de plantation et permet donc d'éviter des estimations parfois difficiles « à dire d'expert » ou de coûteux sondages à la tarière de Presler pour connaître l'âge du peuplement.

Une autre donnée est parue très peu précise pour le propriétaire forestier voulant avoir une gestion fine de son peuplement : la mesure de l'écartement moyen entre tiges et la mesure du diamètre moyen. Dans un contexte de peuplement de pin sylvestre issu de colonisation récente, peut-on réellement bien évaluer l'écartement moyen entre tiges et le diamètre moyen ? Il paraissait donc important de mesurer la surface terrière dans des cas où le propriétaire forestier souhaitait avoir une gestion fine de son peuplement.

Concernant les peuplements à base de taillis, le seul relevé d'une classe PB allant de 7,5 à 22,5 cm n'est pas toujours suffisant pour savoir s'il est rapidement commercialisable.

Enfin les notions de *débouchés disponibles*, *améliorable* ont soulevé des interrogations :

- la notion de *débouchés disponibles* est implicitement liée à une volonté de récolte immédiate de bois et non de gestion à plus long terme ; il pourrait donc sembler plus judicieux d'évaluer la qualité du peuplement.
- le terme *améliorable* a surpris certains interrogés: en effet quel que soit le type de peuplement, il est possible de l'améliorer qu'il y ait présence ou non d'arbres d'avenir. Par exemple, une coupe rase dans du taillis améliore le peuplement car elle permet le rajeunissement de ses brins avec un redémarrage de la croissance.

Cette fiche apparaît donc d'abord comme une fiche de description du peuplement adaptée à des opérations sylvicoles de faible ampleur (prélèvement d'autoconsommation). Elle n'est pas complètement en accord avec la prise d'informations nécessaire à la mise en place d'un plan de gestion sylvopastoral.

L'entrée des débouchés disponibles dès la description sylvopastorale a mis en évidence l'importance de connaître le contexte territorial avant de débiter une description. On ne peut connaître la destination de ses bois sans connaissance préalable du contexte territorial notamment l'existence de pôle bois énergie ou encore d'associations ou d'entreprises pour la commercialisation du bois.

Ainsi des réflexions ont été menées sur le contenu de la fiche de description mais aussi indirectement sur l'ordre des étapes de la démarche proposée. La description sylvopastorale devrait être effectuée après la prise en compte de la gestion forestière passée (éclaircie réalisée, etc.), de la gestion actuelle ou future de l'élevage (parcs, gardiennage, période d'utilisation, etc.) et du contexte territorial. La première étape de récolte des attentes des acteurs devra bien interroger le propriétaire forestier sur la gestion sylvopastorale attendue du peuplement et sur les propriétés qu'il fixe.

2.1.3. Modification sur la fiche des attentes des propriétaires et proposition de modification de l'ordre des fiches

La première fiche (fiche 1) concerne les attentes des acteurs du projet. Il s'agit d'une discussion ouverte où le propriétaire éleveur, les propriétaires forestiers ou bien l'éleveur s'expriment. Différentes thématiques sont abordées :

- la mise en valeur du patrimoine forestier,
- les attentes en termes de récolte de bois,
- la protection DFCI,
- les revenus de la forêt,
- la présence souhaitée d'un éleveur dans la forêt grâce à un projet sylvopastoral,
- la réponse par rapport à la demande d'un éleveur,
- les attentes sur l'ouverture du paysage,
- les objectifs en termes de biodiversité,
- les objectifs touristiques et cynégétiques,
- et si des objectifs économiques sont présentés, autrement dit si le propriétaire forestier se fixe une certaine rentabilité dans sa gestion sylvopastorale. Par exemple, il ne souhaite pas perdre d'argent au cours du projet.

Les motivations vis-à-vis du troupeau sont aussi demandées par rapport à son alimentation et le besoin de surfaces en plus.

Un point important n'est pas entièrement traité dans la thématique de « mise en valeur du patrimoine forestier ». La question est la suivante, « est-ce que le propriétaire forestier est intéressé par une gestion fine de son peuplement forestier ? » Autrement dit, souhaite-il valoriser au maximum les potentialités de son peuplement pour cibler la qualité de sa production. Par l'idée « préparer la valeur de demain » (cf. annexe 2), le meneur de projet doit bien identifier quel type de gestion choisit le propriétaire forestier.

On pourra alors distinguer différents types :

- Le premier qui s'intéresse à une gestion sylvopastorale équilibrée, autrement dit qui souhaite valoriser pour le mieux son peuplement et accueillir un troupeau dans sa propriété,
- Le deuxième qui s'intéresse davantage au développement de la ressource pastorale qu'à la gestion de son peuplement forestier,
- Le troisième qui sera très intéressé par la production de bois et nettement moins par le développement de la ressource pastorale.

La description sylvopastorale actuelle est-elle adaptée pour le premier et le troisième type de propriétaire ? Un approfondissement de la description du peuplement forestier pourrait être proposé. Dans le cas de zones à bon potentiel sylvopastoral (stations riches), il serait aussi intéressant de proposer un diagnostic sylvopastoral plus développé. Il appartiendra donc au technicien, avant

chaque mise en place de description sylvopastorale, d'effectuer un tour dans la propriété afin de cerner les potentiels présents.

Par exemple, on peut citer un propriétaire forestier n'étant pas intéressé par une gestion sylvicole développée (2^{ème} type de propriétaire) mais possédant quelques parcelles à bon potentiel sylvicole. Il sera toujours intéressant de faire une analyse du site plus poussée dans ces zones pour ensuite lui présenter les potentialités réelles de sa forêt. Cette analyse des attentes du propriétaire forestier mais aussi du potentiel forestier reste donc primordiale en début d'analyse. Notons que cet approfondissement de relevés demande davantage de temps.

De plus, la description sylvopastorale peut être complétée par la prise en compte de la gestion forestière antérieure. Par exemple, un ancien document de gestion peut renseigner sur la présence de sources dans la forêt ou encore de vieux bâtis utilisables par l'éleveur.

Les pratiques actuelles ou souhaitées (dans le cas de mise en place d'un éleveur) d'élevage sont aussi à considérer avant de débiter l'analyse du milieu : suivant la technique d'élevage employée, cette étude de terrain pourrait déjà permettre d'identifier des potentielles zones stratégiques ou encore des zones de tri. Des interventions dans les peuplements pourraient alors se justifier par une amélioration de la gestion du cheminement du troupeau.

Enfin la connaissance du contexte territorial est primordiale. Avant de débiter un diagnostic sylvopastoral, le meneur de projet doit s'assurer de la réglementation en vigueur sur la zone (périmètre NATURA 2000, réserve naturelle, etc.) mais aussi contacter les possibles collaborateurs, partenaires financiers ou encore les nouveaux débouchés. Ce schéma résume la modification proposée dans l'ordre de la prise d'informations.

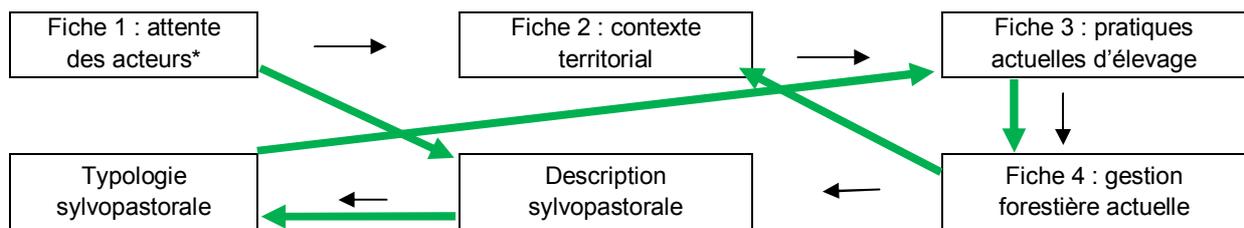


FIGURE 5 – Chronologie proposée de la prise d'informations
*précision sur la gestion forestière souhaitée du propriétaire forestier
Flèches vertes : ancienne chronologie.

2.1.4. Une description sylvopastorale adaptée au contexte

Face aux différentes questions soulevées par les forestiers et les éleveurs sur l'utilisation de la fiche de description sylvopastorale, il est proposé de modifier cette dernière comme suit.

2.1.4.1. Modifications de la prise de données sur les ressources pastorales

Dans un premier temps, l'idée a été de distinguer les herbes à bon report sur pied des autres comme lors d'un diagnostic pastoral classique. Mais rapidement il est apparu que mise à part l'aphyllante (*Aphyllanthes monspeliensis*) pour qui le pâturage est grandement à privilégier en hiver du fait de son fort report sur pied, l'ensemble des herbes n'est pas à trier de cette manière. L'effet parasol engendré par les houppiers des arbres homogénéise cette capacité de report sur pied. Néanmoins la distinction entre les légumineuses et le reste des plantes fourragères s'est révélée intéressante pour les pastoralistes : ceci permet de mettre en évidence les zones de pâturage de printemps, les légumineuses étant à valoriser à cette époque car elles se dessèchent rapidement par la suite (aucun report sur pied).

En revanche, lorsqu'il s'agira de diagnostiquer l'ensemble d'un massif où l'on trouve des pelouses, de la lande et de la forêt, il sera important de qualifier les différents végétaux. Des grilles de valorisation potentielle en nombre de journées brebis pâturage par unité de surface existent suivant les proportions des plantes fourragères et de la saison d'utilisation.

La vitesse de décroissance des journées brebis pâturage doit être appréciée lors de l'étape de scénarisation où l'éleveur va faire le bilan des zones prioritaires d'intervention du point de vue de la diminution des journées brebis pâturage.

2.1.4.2. Modifications de la prise de données sur les ressources sylvicoles

La demande a été ciblée sur l'amélioration de la précision des données récoltées mais aussi sur l'amélioration de l'objectivité de cette fiche. En effet le terme de *débouchés des bois* laissait déjà apparaître une décision d'orientation des produits sans une étude préalable de l'ensemble des données à prendre en compte (contexte territorial, attentes de l'éleveur et du propriétaire forestier, etc.).

Deux fiches de description sylvopastorale (cf. annexe 5) ont été mises au point afin de répondre aux attentes différentes de propriétaires :

- les propriétaires soucieux de la description de leur peuplement présentant déjà un bon potentiel : peuplement avec ou sans qualité sur moyenne ou bonne station ;
- les propriétaires non soucieux d'une connaissance fine de leur massif même présentant de bons potentiels sur certaines zones.

Dans le cas d'un propriétaire intéressé par une gestion sylvopastorale fine, une amélioration des données est proposée. En milieu forestier, le relevé à l'aide de placettes est souvent effectué. La modification ne doit pas alourdir le travail en proposant des mesures compliquées et fastidieuses mais bien d'affiner les connaissances sylvicoles. Il a donc été proposé d'effectuer les mesures sylvicoles sur des placettes uniquement au sein de chaque peuplement présentant un bon potentiel.

Pour les entités de surfaces supérieures à 2 ha, la mise en place de 8 placettes temporaires serait établie. Le nombre provient d'un calcul basé sur la définition de l'erreur relative en prenant un coefficient de variation de 20 % et une erreur relative de 15 % sur la mesure de la surface terrière. Les critères retenus pour délimiter les peuplements diminuent la variabilité propre de ceux-ci d'où un coefficient de variation relativement faible. Une erreur relative de 15 % permet un compromis entre le coût d'acquisition de la donnée et la fiabilité du résultat. Une erreur relative de 10 % demanderait ainsi 18 placettes.

$$ER = \frac{t * CV}{\sqrt{n}}$$

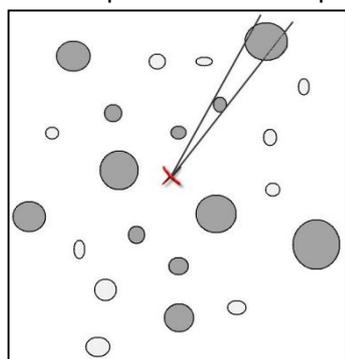
ER : erreur relative en pourcentage (%)

t : quantile de Student pour n-1 placette(s) et une probabilité critique de 5 %

CV : coefficient de variation de 20 % choisi volontairement

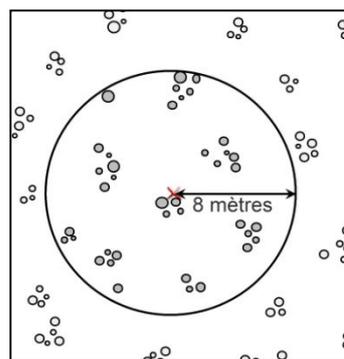
Ces 8 placettes permettraient ainsi une meilleure estimation du capital sur pied, de la qualité des arbres mais aussi de la régénération. Les relevés se distinguent en contexte de futaie ou de taillis. En structure de futaie, il a été choisi de mettre en place des placettes relascopiques. Dans le cas du taillis, des placettes à surface fixe ont été proposées.

Voici le dispositif de mesure proposé :



Dans la futaie.

mise en place de placettes relascopiques



Dans le taillis.

mise en place de placettes à surface fixe

FIGURE 6 – Placettes de mesure proposées en régime de futaie et de taillis

- Les mesures en futaie :

La mesure de la surface terrière dans chaque catégorie de grosseur de bois permet de mieux cerner la ressource sylvicole et surtout d'avoir un bon diagnostic d'intervention sylvicole. Ce protocole

peut demander la présence de deux personnes : l'une au centre relève la surface terrière tandis que l'autre contrôle le diamètre des arbres afin d'en donner la catégorie. Il est aussi possible de le réaliser seul avec un compteur pour les catégories de grosseur de bois et un tour par essence. Voici un extrait de la fiche de description sylvopastorale modifiée.

Essences	Essence 1 :		Essence 2 :
G (surface terrière en m ²)			
PB (Surface terrière des petits bois de Ø 10 à 20 cm)			
BM (Surface terrière des bois moyens de Ø 20 et 35 cm)			
GB (Surface terrière des gros bois de Ø ≥ 40 cm)			
H ₀ (hauteur de l'arbre de l'essence 1 le plus gros – atteignant la strate dominante - dans le champ visuel en mètres)			
État sanitaire du peuplement	bon	moyen	mauvais

TABLEAU 2 – Mesure de la surface terrière dans les différentes catégories de diamètre.

L'estimation de la hauteur dominante sera importante pour évaluer le volume et la station. Vu le nombre de placettes, ce ne sera pas exactement la H₀ habituelle, mais cette approche reste suffisante pour la détermination des classes et l'usage que l'on souhaite en faire.

L'évaluation de l'état sanitaire sera aussi réalisée de manière à identifier les zones prioritaires d'interventions.

Il paraît également important de relever la qualité des arbres. Un dispositif simple et a été proposé : à chaque placette on note la qualité des 10 arbres les plus proches du centre de la placette. Au stade bois moyen, un arbre est dit de qualité s'il ne présente pas de trop grosses branches sur les 6 premiers mètres, s'il n'est pas fourchu ou tordu. Des normes de qualité des bois existent pour certaines essences. Dans le cas du pin noir du site de Carnejjane, notre qualification de la qualité des arbres s'est référée à la qualité C (cf. annexe 6).

Exemple de mesure : sur les 10 arbres étudiés, deux présentent la qualité C. Le dernier arbre évalué se situe à 5,2 m du centre de la placette.

Le nombre d'arbres de qualité C à l'hectare est de : $[(10 \text{ arbres} * 10000) / (\pi * 5,2^2) * (2/10)] = 235 \text{ tiges/ha}$. La densité obtenue est en général trop forte, cette méthode présente un biais. Néanmoins elle est suffisante dans le cas présent pour statuer sur la présence ou non d'arbres de qualité. Une difficulté pratique est de bien prendre en compte les 10 premiers arbres et de déterminer quel est réellement le dernier, cette mesure jouant beaucoup sur la densité.

La régénération est considérée dans la partie pastorale pour estimer la ressource disponible dans la partie *Renouvellement*. D'un point de vue sylvicole, il est intéressant d'observer la régénération présente entre 0,2 et 3 m de hauteur, autrement dit « viable ». Cette mesure, évaluée en pourcentage de recouvrement, se fait sur un cercle de rayon de 15 m (estimé) avec pour centre, le centre de la placette. La mesure de recouvrement est identique à celle des herbes et des arbustes. Celle-ci donne une idée de la régénération pour savoir quelle orientation sylvicole serait possible, avec par exemple la mise en place d'une futaie irrégulière.

Ce schéma résume l'ensemble des données récoltées sur chaque placette en contexte de futaie :

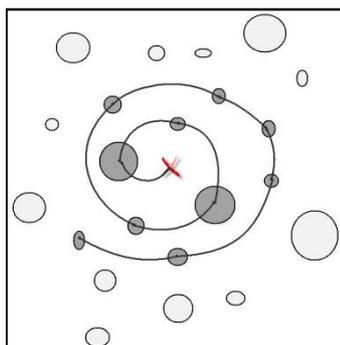


FIGURE 7 – Mesure de la qualité en futaie à bon potentiel

- Les mesures dans le taillis :

Dans le cas du taillis, il était important de connaître de manière plus approfondie le volume mais aussi la qualité présente. La mesure proposée se réalise sur des placettes à surface fixe de 8 m de rayon. Cette dimension permet d'une part d'inventorier un nombre suffisant d'individus dans les taillis clairs et d'autre part, de recenser un nombre limité de brins dans les taillis denses. (Exemple : comptage d'une vingtaine d'individus pour une densité de 1000 tiges/ha).

Les diamètres à 1,3 m de chaque brin (précomptage à partir de la classe 10 cm, soit 7,5 cm de diamètre) sont alors mesurés ainsi que la hauteur découpe 4 cm. Le calcul du volume se base sur la décroissance métrique considérée comme linéaire entre $D_{1,30\text{ m}}$ et le diamètre de 4 cm. Le volume du taillis est alors estimé à partir de la formule de Huber. Ceci permet d'établir des estimations de volume de taillis sans besoin d'avis d'expert.

$$V_c = \frac{\pi}{4} * D_{H_{bf}/2}^2 * H_{bf}$$

Où : $D_{H_{bf}/2} = 4 + \frac{1}{2} * H_{bf} * Coeff_{Dec}$

Avec : $Coeff_{Dec} = (D_{1,3m} - 4) / (H_{bf} - 1,30)$

V_c = volume commercial (m^3)

$D_{H_{bf}/2}$ = diamètre de l'arbre à la hauteur $H_{bf}/2$ (cm)

H_{bf} = hauteur de l'arbre à la découpe 4 cm (m)

$D_{1,3m}$ = diamètre de l'arbre à 1,30 m

$Coeff_{Dec}$ = Coefficient de décroissance métrique (cm/m)

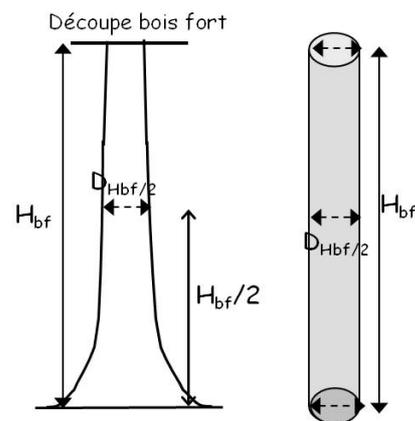


FIGURE 8 – Mesures nécessaires au calcul du volume
Source : VINKLER, 2006

En revanche, dans le cas où un tarif de cubage existe, un tour d'horizon relascopique demeure suffisant pour évaluer le capital. Des tarifs de cubage sont alors applicables à partir de la surface terrière et de la hauteur moyenne.

Exemple :

Tarif de cubage pour le taillis clair de chêne pubescent : $V = 21,2 + 0,3676 * H * G$

V = volume à l'hectare (m^3/ha)

H = hauteur moyenne du taillis (m)

G = surface terrière (m^2/ha)

- Modifications de certaines données

Certaines données ont été enlevées du fait de leur subjectivité :

- *débouchés disponibles* : on ne peut savoir au moment de la description sylvopastorale le débouché disponible car la scénarisation ne se fait qu'ensuite.

- *améliorable* : quel que soit le peuplement, il est améliorable. En terme de sylviculture presque tout peuplement peut être amélioré par des coupes.

Le terme vigueur du peuplement peut être difficile à appréhender : il est donc divisé en deux critères avec d'un côté l'état sanitaire des arbres et de l'autre la qualité du peuplement. Le terme *récoltabilité* reste une ouverture pour l'opérateur qui peut répondre à la question : qu'est-ce que je peux faire ici et maintenant en considérant uniquement l'aspect forestier ? Cette donnée sera ensuite remodelée lors de la scénarisation du projet sylvopastoral suivant les attentes de chacun.

Il est entendu que ces modifications de description doivent aussi s'adapter aux moyens du propriétaire.

2.2. La typologie sylvopastorale : une méthode proposée dans le programme, difficultés rencontrées, proposition d'approfondissement

2.2.1. La typologie sylvopastorale

La typologie sylvopastorale (cf. annexe 1) a été créée du fait d'une importante diversité de peuplements rencontrés lors de la description sylvopastorale et de l'incapacité de donner des orientations pour tous ces peuplements. Cet outil se base aujourd'hui sur la combinaison de la ressource pastorale existante (ressource herbacée et ressource arbustive comestible identifiée dans la description sylvopastorale) et la potentialité de récolte immédiate de bois (distinction entre PB, BM, GB collectée également dans la description sylvopastorale). L'objectif de cette typologie est bien de guider l'utilisateur dans le choix de ses itinéraires techniques sylvopastoraux.

Pour chacun de ses peuplements identifiés, l'utilisateur aboutit à un type sylvopastoral par le croisement « ressource pastorale / récolte bois ». Le classement de ces types sylvopastoraux se base sur un large échantillonnage de peuplements étudiés au travers des sites étudiés dans le programme. Ils ont été synthétisés et sont au nombre de sept. (cf. tableau 3)

TYPLOGIE SYLVOPASTORALE	
Type sylvopastoral 1 : peuplement non pastoral même suite à une intervention sur les arbres. Exemple donné : peuplement dense, litière importante, enrochement.	
Type sylvopastoral 2 : peuplement sur lequel une intervention sur les arbres provoque le démarrage de la ressource pastorale. Exemple donné : peuplement plus ou moins dense, sous-étage possible.	
Type sylvopastoral 3 : peuplement améliorable sans modification de la ressource pastorale.	
Type sylvopastoral 4 : peuplement d'avenir sylvicole, ressource pastorale forte.	
Type sylvopastoral 5 : ce type se définit comme une dehesa, arbres isolés.	
Type sylvopastoral 6 : peuplement au stade de la première éclaircie.	
Type sylvopastoral 7 : pas de produits bois et forte ressource pastorale. Exemple donné : peuplement jeune (semis/rejets), couvert herbacé intéressant.	

TABLEAU 3 – Les sept types sylvopastoraux

Dans la fiche de présentations des Mlarbres, des indications précisent pour quel type sylvopastoral un Mlarbre est possible. Le tableau 4 résume les propositions d'interventions suivant les types sylvopastoraux.

TYPE DE COUPE / TYPE SYLVOPASTORAL	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3	TYPE 4	TYPE 5	TYPE 6	TYPE 7
Éclaircie sylvopastorale	0	0	0	N si forte	N	0	N
Mosaïque	0	0	0	N	N	0	0
Prélèvement d'autoconsommation	0	0	0	0	0	0	0
Layonnage	0	0	0	0	N	0 avec éclaircie	N
Irrégularisation	0	0	0	0	N	0	0
La coupe de régénération	0	0	0	0	0	N	N
La coupe rase	N	N	N	N	0*	N	N

Tableau 4 – Liens entre les types sylvopastoraux et les Mlarbres
O : intervention possible ; N : intervention fortement déconseillée.
**A condition de renouveler le peuplement.*

Explication rapide des différents Mlarbres : selon les fiches d'informations, l'éclaircie sylvopastorale est une intervention sur les arbres réfléchi à la fois dans un but sylvicole et dans un but pastoral : tout en favorisant les arbres d'avenir, les arbres à fort effet parasol seront prélevés. La création d'une mosaïque est une intervention visant la mise en place d'une combinaison de milieux, allant des milieux ouverts aux milieux plus fermés : il s'agit de créations de trouées dans le

peuplement. Le prélèvement d'autoconsommation est un prélèvement relativement faible d'arbres, de quelques-uns à quelques dizaines d'arbres à l'hectare, basé sur des besoins en bois du propriétaire. Les layons sont des « coupes rases linéaires » dans le but d'une amélioration de l'organisation du travail sylvopastoral et en aucun cas dans un but culturel. L'irrégularisation est une coupe prélevant dans toutes les classes de bois avec pour objectif d'aboutir à un système irrégulier. La coupe de régénération permet la mise en place progressive du renouvellement du peuplement avec l'enlèvement des arbres matures tout en gardant les semenciers avant la coupe rase finale. Cette coupe rase consiste en le prélèvement de tous les arbres présents.

Par exemple, pour un peuplement de type sylvopastoral 3 (peuplement présentant globalement des bois moyens avec une ressource pastorale faible (cf. annexe 1), toutes les interventions sylvopastorales sont possibles sauf la coupe rase. Tout d'abord, quel que soit le type, le prélèvement d'autoconsommation est possible en raison de son faible impact sur le peuplement (faible volume prélevé). Le layonnage est aussi envisageable car il s'agit d'une intervention ayant pour objectif l'amélioration de la gestion du travail. L'éclaircie sylvopastorale peut permettre le développement de la ressource pastorale actuellement faible, l'intensité de prélèvement doit alors être évaluée suivant les attentes du propriétaire forestier et de l'éleveur. La coupe de mosaïque peut être proposée dans le but de favoriser un pâturage de printemps. L'irrégularisation et la coupe de régénération peuvent également être pratiquées dans le cas d'une futaie de qualité médiocre sur bonne station où il est nécessaire de régénérer le peuplement ou encore si le propriétaire forestier souhaite s'orienter vers une gestion en futaie irrégulière.

2.2.2. Questionnement quant à la typologie sylvopastorale

Dans le programme, il a été choisi de construire une typologie simplifiée dans un objectif de « faciliter l'approche de la diversité, de donner des clés de lecture de l'état initial des espaces sylvopastoraux pour ainsi faciliter la mise en place de scénarios sylvopastoraux ». Cette partie présente l'ensemble des interrogations rencontrées lors de discussions avec des acteurs de l'aménagement du territoire.

2.2.2.1. Le manque de lisibilité

La première remarque émise de la part des personnes rencontrées lors de leur lecture de la typologie a été le manque de lisibilité des libellés des types sylvopastoraux mais aussi l'absence d'exemples. Ces remarques témoignent de la volonté des participants au programme d'innover et d'accepter de s'écarter des méthodes de travail habituelles. Dans le cas du type 5 par exemple, « dehesa arbres isolés », sommes-nous encore dans de la forêt ?

Certains types présentent 5 propositions de Mlarbres (cf. tableau 4) comme par exemple le type 2 où toutes les interventions sont possibles sauf la coupe rase. L'interrogation se pose : « comment l'utilisateur peut-il être guidé dans sa gestion sylvopastorale si une grande palette de Mlarbres lui est proposée pour chaque type sylvopastoral ? ».

2.2.2.2. L'absence de distinction de la structure du peuplement pour gérer les Mlarbres

Des questions ont été posées quant à la non distinction de la structure du peuplement (taillis, futaie). En effet, que ce soit dans du taillis ou dans de la futaie, les Mlarbres proposées ne sont pas distincts aujourd'hui alors que la gestion est totalement différente. La gestion engendrée dans ces types de peuplement aura des conséquences sur le peuplement forestier mais aussi sur la ressource pastorale.

2.2.2.3. Pas de prise en compte de la station forestière

La station n'étant pas évaluée dans la description sylvopastorale actuelle, on ne la retrouve donc pas dans la typologie. Pourtant, suivant la station, un peuplement aura plus ou moins de capacité à réagir à l'intervention sur les arbres (vitesse de fermeture du couvert) ou à se régénérer : les conséquences s'observent tant au niveau pastoral que sylvicole. En effet, la fermeture du couvert

sera plus ou moins forte, ce qui aura un impact sur la ressource pastorale. Sur le plan sylvicole, les coupes proposées seraient différentes du fait de la productivité des arbres plus importante sur certaines zones. Il serait donc primordial de l'intégrer dans la typologie sylvopastorale.

2.2.2.4. Une non prise en compte explicite de la qualité des arbres dans le choix des interventions

La question de l'intégration de la qualité a aussi été posée. Lors du test de la typologie sur le site du Chaffaut, les peuplements de pin noir à densité de 1100 tiges/ha, de diamètre moyen de 20 cm, avec une ressource pastorale faible se retrouvent dans le type 3 intitulé « peuplement améliorable sans modification de la ressource pastorale ». Pour ce type, toutes les coupes sont proposées sauf la coupe rase. Sur le site du Carmejane, on observe dans ce type, des peuplements avec des différences notables de qualité. Les qualités médiocres se retrouvent dans les zones où la plantation a été mal faite (par exemple en doublonnant les plants dans les potets), avec pour conséquence aujourd'hui une majorité d'arbres tordus. Or, les interventions proposées par la typologie sont les mêmes quelle que soit la qualité du peuplement forestier. L'utilisateur n'est donc pas vraiment guidé dans les Mlarbres.

De plus l'évolution des types forestiers proposés ne permet pas d'observer l'évolution du peuplement. Le renouvellement du peuplement forestier n'est alors pas assuré.

2.2.2.5. L'évolution entre les types sylvopastoraux

Un schéma des relations dynamiques entre les différents types sylvopastoraux est proposé dans le document CASDAR (cf. annexe 7). Différentes réactions des intéressés révèlent qu'il ne permet pas la mise en relief du cycle de la gestion sylvopastorale avec par exemple, la phase de régénération ou de reprise des cépées avec les précautions nécessaires sur le pâturage.

Il semble que le premier travail se soit surtout focalisé sur la « récolte immédiate possible » de bois, en considérant l'amélioration du peuplement sans trop tenir compte du terme d'exploitabilité, fonction de la station et de la qualité.

Bien que cette typologie ait été construite à partir d'un nombre large d'échantillons de peuplement, elle ne permet pas de guider pour le mieux un utilisateur en considérant tous les aspects de description d'un peuplement. Le guidage de la « sylviculture sylvopastorale » va avoir un impact tant sur la ressource pastorale que sur le peuplement forestier et il est nécessaire de se baser sur une bonne détermination de types au préalable.

2.3.3. Propositions d'approfondissement de la typologie sylvopastorale

Suite aux nombreuses interrogations concernant le manque de données et d'orientation dans la typologie sylvopastorale, il a été jugé intéressant de l'approfondir. La démarche n'étant pas de supprimer cette typologie mais bien de l'améliorer en intégrant des critères primordiaux. Les critères d'entrée actuels sont la grosseur des bois et le recouvrement en herbes et en arbustes : ce sont des caractères dimensionnels. Il semblait donc possible d'introduire d'autres paramètres non liés à ceux-ci. Il est écrit en début du document explicatif de la typologie sylvopastorale que « *le croisement exhaustif des critères habituels : les essences et leurs caractéristiques sylvicoles, les types de conduite du troupeau et de gestion du pâturage, les diverses conditions de milieux et pédoclimatiques (...) donnerait de trop nombreux types de peuplements sylvopastoraux.* » L'introduction de critères supplémentaires de distinction au sein des types a eu ici pour objectif de cerner au mieux l'état actuel du peuplement (état pastoral et sylvicole) et de répondre au mieux à la question : « qu'est-ce que je peux faire aujourd'hui dans ce peuplement pour améliorer ma ressource pastorale (en général) tout en considérant aussi les potentialités du peuplement forestier ? » Il s'agit d'un guide d'orientation de gestion en vue de la scénarisation et non de règles à appliquer.

La réflexion s'est alors décomposée en deux phases :

- La première était de mieux caractériser les types actuels en les illustrant avec des exemples à partir des relevés sur les sites pilotes et d'autres visites sur le terrain.

- La seconde était de trouver des critères pertinents permettant la distinction de sous-types où des Mlarbres adaptés seraient proposés.

2.3.3.1. Un éclairage sur la définition des types sylvopastoraux

Un manque d'explication sur chaque type sylvopastoral a été souligné. Dans l'objectif de propositions d'amélioration de lecture des outils et en concertation avec les auteurs, des nouveaux intitulés des types sylvopastoraux ont été réalisés à partir d'exemples complets. Ce tableau résume les changements de noms effectués afin que l'utilisateur assimile mieux la typologie.

	Typologie sylvopastorale ACTUELLE	Propositions
Type 1	Peuplement non pastoral même suite à une intervention sur les arbres. <u>Exemple donné :</u> peuplement dense, litière importante, enrochement	Peuplement où la ressource ne va pas se développer sur un pas de temps de 10 ans. La ressource herbacée est absente sous le peuplement et une intervention ne permettra l'arrivée de ressource sur 10 ans. Une intervention sur les arbres peut également être risquée avec perte de l'état boisé. Cette zone est à exclure du projet sylvopastoral. <u>Exemples :</u> - taillis clair de chêne vert ou de chêne pubescent sur sol très superficiel (présence de dalle) limitant la croissance racinaire et le développement de la ressource pastorale, - peuplement où le buis recouvre le sol de manière abondante et empêche la ressource herbacée de se développer, possible sous les pins noirs, - taillis de hêtre sur sol superficiel avec parfois un sous-étage de buis.
Type 2	Peuplement sur lequel une intervention sur les arbres provoque le démarrage de la ressource pastorale. <u>Exemple donné :</u> peuplement plus ou moins dense, sous-étage possible.	Peuplement dans lequel une intervention sur les arbres provoque sur 10 ans le démarrage de la ressource pastorale avec une ressource herbacée et arbustive quasi absente pour le moment. Cette faible quantité de végétation peut s'expliquer par différentes raisons : - sol insuffisamment riche en éléments minéraux pour un bon développement de la ressource, - capital très élevé développant un couvert qui prive le sous-étage et la strate herbacée de son accès à la lumière, - litière très importante empêchant le développement de l'herbe. <u>Exemples :</u> - taillis de chêne vert dense, - peuplement de pin noir issu de plantation dans lequel aucune éclaircie n'a été réalisée, - taillis ou futaie de hêtre dont le couvert dense prive la lumière du sol.
Type 3	Peuplement améliorable sans modification de la ressource pastorale. Approche sylvopastorale : l'éclaircie se réfléchit en fonction de deux critères : la qualité et le rôle des arbres d'une part, la volonté de développer la ressource pastorale d'autre part.	Peuplement où une intervention sur les arbres (visant l'amélioration de la qualité du peuplement avec une amélioration de la diversité en essences et/ou une intervention au profit des tiges d'avenir et la récolte de bois) peut être réalisée sans modification importante (changement de classe de recouvrement) de la ressource pastorale à moyen terme. Ce type correspond à des peuplements où l'intervention ne va pas faire changer de classe de recouvrement la ressource pastorale. <u>Exemples :</u> - futaie de pin noir très dense, - futaie de chêne pubescent.
Type 4	Peuplement d'avenir sylvicole, ressource pastorale forte. (cf. type 3 pour l'approche sylvopastorale)	Peuplement où du bois est récoltable (stade TPB, BM, TPB associé GB) avec des ressources pastorales relativement élevées. <u>Exemples :</u> - taillis ou futaie de chêne pubescent clair à croissance moyenne ou forte, - taillis clair de châtaignier, - futaie de pin sylvestre à faible densité.

Type 5	Dehesa, arbres isolés. Forte possibilité de récolte immédiate en bois car le volume unitaire des arbres est important, sans préjuger de la qualité des bois.	Stade BM, BM-GB, GB, TGB avec une ressource pastorale élevée. Il s'agit de peuplements très clairs avec une surface terrière faible. <u>Exemples :</u> - futaie claire de chêne pubescent, - peuplement vieilli de chêne pubescent, - peuplement de pin sylvestre très branchu arrivé au stade récolte.
Type 6	Peuplement au stade de la première éclaircie. Le couvert des arbres se referme et gêne la ressource pastorale, les arbres doivent être éclaircis, mais ils ne présentent que peu de débouchés hormis le bois énergie, les piquets...	Peuplement en pleine croissance (stade TPB) avec une ressource pastorale relativement faible. <u>Exemples :</u> - taillis de hêtre, - futaie de pin noir jeune.
Type 7	Pas de produits bois et forte ressource pastorale. Exemple donné : peuplement jeune (semis/rejets), couvert herbacé intéressant.	Rejet ou semis en pleine croissance, absence de produits bois, ressource pastorale forte (stade semis-TPB). <u>Exemples :</u> -rejet de chêne pubescent en pleine croissance, couvert herbacé intéressant, -semis de pin sylvestre en pleine croissance après une coupe de régénération. Dans tous les cas, la ressource pastorale est forte, il n'y a pas d'interventions sylvicoles à proposer. A terme relativement court, le type 7 passera en type 6, avec une fermeture du couvert et une perte progressive de la ressource pastorale. Sur bonne station, ceci peut arriver en moins de 10 ans.

TABLEAU 5 – Caractérisation des types sylvopastoraux

2.3.3.2. Une typologie sylvopastorale approfondie

L'objectif était d'améliorer la typologie pour l'orientation des Mlarbres tout en ayant un but opérationnel. En effet, dès l'entrée dans la typologie, l'utilisateur doit comprendre la logique du diagnostic d'où l'importance d'une entrée à l'aide de critères simples.

✓ **PROPOSITIONS DE TROIS CRITERES DE DISTINCTION**

✓ Critère 1 : le régime sylvicole

La première question posée fut « quel est le critère lié au peuplement qui va permettre de distinguer les modes d'interventions sur les arbres et par conséquent le cycle de la ressource pastorale? » Il s'agit bien du **régime du peuplement**. On distingue en théorie la futaie, le taillis et le régime mixte (mélange taillis-futaie). Dans notre cas, il a été choisi de discerner la futaie du taillis. Suivant l'importance de chacun des régimes, on considérera l'un ou l'autre lors de l'entrée dans la typologie. Par exemple, un taillis de chêne vert avec en sur-étage quelques pins d'Alep éparses sera considéré comme un régime de taillis. En revanche, un peuplement constitué de quelques cépées résiduelles de chêne pubescent dans une plantation de pin noir sera traitée en futaie. Les cas intermédiaires seront à apprécier selon les attentes du propriétaire.

Pour le taillis, la catégorie des petits bois présente une amplitude très large, de 7,5 à 22,5 cm de diamètre. Or il est important de différencier les brins dont le diamètre est inférieur à 12,5 cm de ceux qui sont plus gros. Une exploitation des bois avec des diamètres inférieurs entraîne le risque d'une non rentabilité de l'exploitation. Ainsi il semble judicieux de diviser cette catégorie en deux. Cette modification a été introduite précédemment dans la description sylvopastorale. On peut alors distinguer le groupe où des interventions seront possibles à court terme (moins de 10 ans) de celui où elles ne seront envisageables qu'ultérieurement.

✓ Critère 2 : la station

Une même gestion appliquée à des peuplements similaires implantés sur des stations différentes ne conduira pas au même résultat, aussi bien sylvicole que pastoral. Un propriétaire

forestier rencontré en a fait l'expérience suite à une opération de balivage dans du taillis de chêne pubescent : des problèmes de descente de cime et de vigueur sont apparus dans le peuplement sur mauvaise station où le balivage n'était pas adapté. Il est ainsi primordial de distinguer les stations dans nos sous-types. Une station se définit par une surface sur laquelle les conditions naturelles sont homogènes. En zone méditerranéenne, la distinction se réalise souvent sur la dichotomie station fraîche / station sèche. Les stations fraîches sont en général sur sols profonds ou en bas de versant, souvent en exposition nord tandis que les stations sèches se caractérisent par des sols moins épais, en milieu de versant et en exposition sud. Dans la typologie, le choix a été de distinguer les *bonnes stations* des *mauvaises stations*. La *station intermédiaire* n'est pas proposée car il a été souligné que, bien souvent, les utilisateurs se retrouvent dans cette catégorie par peur de « trancher ». Si des documents de gestion existent, il est alors possible de connaître la classe de fertilité du peuplement à partir de la hauteur dominante et de l'âge des arbres ou des brins.

Dans le cas du pin noir, les classes de fertilité sont au nombre de 4 (cf. annexe 8), la classe 1 ayant la meilleure productivité. Les classes 1 et 2 sont considérées comme représentatives de conditions de *bonne station* tandis que la classe 4 correspond à des situations de *mauvaises stations*. La classe 3 intégrera la *bonne station* si le propriétaire forestier est soucieux de sa production de bois sinon ce sera la *mauvaise station*. Dans le cas de peuplements mélangés, il sera intéressant de prendre en compte la croissance de l'essence principale. Ainsi l'intégration de la station dans notre caractérisation de sous-types précisera les Mlarbres envisageables. Il existe aussi des références de classes de fertilités pour les autres essences, notamment pour le pin sylvestre (cf. annexe 9).

✓ Critère 3 : la qualité des arbres

Le troisième critère de distinction des sous-types est la qualité des arbres. En effet pour une structure et une station données, des peuplements peuvent être encore nettement différenciés par ce critère. Cette différence entraînera des options de gestion variées. Par exemple, une coupe rase sera conseillée pour un taillis de mauvaise qualité sur bonne station avec une ressource pastorale faible à l'état initial, alors que pour un taillis de bonne qualité présentant les mêmes autres caractéristiques, la typologie orientera l'utilisateur sur une éclaircie sylvopastorale. Dans les deux cas, le développement de la ressource pastorale est favorisé par l'ajustement de la gestion sylvopastorale à la potentialité du peuplement. Ces orientations peuvent bien évidemment être modulées par d'autres facteurs (attentes des acteurs, développement de la biodiversité, rentabilité des coupes, etc.)

La question de la distinction de la qualité se pose ici : « comment définir la qualité ? ».

❖ En contexte de taillis au stade PB (supérieur à 12,5 cm de diamètre), la notion de *bonne qualité présente* signifie que l'on est face à un taillis présentant des tiges vigoureuses et de bonne rectitude, saines, bien développées, à la cime équilibrée.

❖ Dans le cas de la futaie, le terme *peuplement de qualité* est en général attribué à des peuplements présentant plus de 100 tiges à l'hectare de bonne conformation au stade bois moyen. Pour les résineux (pin sylvestre, pin noir, etc.) un arbre de qualité correspondra ici à un arbre de qualité C (cf. annexe 6) alors que pour les feuillus (chêne pubescent, hêtre, châtaignier), un arbre de *bonne qualité* est un arbre non branchu et droit sur les 4 premiers mètres. En contexte sylvopastoral où l'équilibre entre les objectifs pastoraux et sylvicoles doit être respecté, un nombre de 80 tiges minimum par hectare a été retenu pour désigner un peuplement de « bonne qualité ».

✓ **DE 7 TYPES SYLVOPASTORAUX À 48 SOUS-TYPES**

Lors de ce travail d'approfondissement, une multitude de sous-types est apparue avec l'apport de ces nouveaux critères de distinction. Certains sous-types ont été supprimés immédiatement du fait de leur faible probabilité d'existence, comme le sous-type « taillis de chêne pubescent au stade bois moyen de bonne qualité sur station médiocre avec une ressource pastorale forte ». À chaque sous-type, il a fallu proposer un type de gestion visant l'amélioration de la qualité du peuplement (rajeunissement des brins, amélioration de la diversité en essences, travail au profit des tiges d'avenir, etc.) et de la ressource pastorale. Les intensités d'éclaircies sylvopastorales peuvent varier suivant la saisonnalité souhaitée du parc ou du secteur ainsi qu'en fonction des attentes du forestier ou de l'éleveur. Cette typologie sert de références de gestion mais ne consiste en rien en « une bible

sylvopastorale » que l'on doit suivre sans considérer les différents enjeux présents (attentes économiques, enjeu de préservation de la biodiversité, etc.).

A partir de sept types sylvopastoraux existants, 48 sous-types ont été créés et sont présentés en annexe 10, les propositions d'amélioration de la fiche de relevés précédemment évoquées permettant de sélectionner le sous-type pastoral.

Lors de son diagnostic le porteur de projet pourra s'aider de la typologie sylvopastorale pour le choix de ses interventions mais il demeurera toujours important de considérer la volonté du propriétaire forestier, les attentes de l'éleveur et le contexte territorial.	Type sylvopastoral	Sous-types sylvopastoraux
		1
	2	14
	3	13
	4	12
	5	5
	6	2
	7	2

TABLEAU 6 – Sous-types correspondant aux types sylvopastoraux

La rentabilité de la coupe dans le choix des interventions devra aussi être prise en compte. Reste qu'une éclaircie à faible prélèvement qui est peu rentable, peut être associée à une autre coupe de prélèvement plus fort lors de la vente des bois ou du contrat d'exploitation.

✓ EXEMPLE D'APPLICATION DE LA TYPOLOGIE APPROFONDIE

La description sylvopastorale de ce peuplement nous indique que la ressource pastorale est faible avec un recouvrement en herbe compris entre 5 et 10 % et un recouvrement arbustif quasi nul. Le peuplement forestier est de classe de fertilité faible et la qualité des arbres est mauvaise : ils sont bas branchus et parfois tordus du fait de la plantation initiale avec deux plants par potet. Il se situe dans le périmètre d'un parc de pâturage d'automne.



L'entrée dans la typologie se réalise ainsi (cf. annexe 10):

- type sylvopastoral → 3
- régime → futaie
- station → moyenne (→ mauvaise)
- qualité des arbres → absente

→ **sous-type 3FM4** : la gestion conseillée visant une amélioration de la qualité des arbres et du peuplement serait une éclaircie sylvopastorale moyenne à forte (prélèvement de 30 % à 40 % du volume).

FIGURE 9 – Futaie de pins noirs d'Autriche, parc de pâturage d'automne (Source : M. GARANDEL)

La volonté du propriétaire forestier est de relancer la gestion forestière. Le souhait de l'éleveur est de développer la ressource pastorale sans favoriser l'érosion des sols par une trop forte coupe. Par conséquent il a été choisi de réaliser une éclaircie sylvopastorale forte avec un prélèvement de 40 % du volume dans ce peuplement qui n'a jamais été éclairci.

Les coupes vont orienter la saisonnalité des parcs mais c'est avant tout l'exposition et la structure initiale du peuplement qui orienteront ce choix.

2.3.3.3. Propositions de définitions supplémentaires sur les types d'intervention

Une partie intitulée *Référentiel des modes d'intervention sur les arbres* est présentée dans le dossier des techniques sylvopastorales. Elle développe sous la forme de textes et de schémas chaque mode d'intervention sur les arbres, allant de l'éclaircie sylvopastorale au prélèvement d'autoconsommation. Dans le travail d'approfondissement de la typologie sylvopastorale où des orientations de gestion sont proposées pour chaque sous-type, des explications supplémentaires sur les Mlarbres semblent nécessaires à la bonne compréhension des choix d'interventions. Les quelques points suivants développent des ajouts de définition qui pourraient compléter ces Mlarbres.

- L'éclaircie sylvopastorale :

Une éclaircie sylvopastorale peut être réalisée aussi bien en régime de taillis que de futaie. Selon le lexique forestier (ENGREF, document provisoire, 2004), une éclaircie est une coupe qui enlève une partie des sujets d'un peuplement en croissance au bénéfice des sujets conservés. Une éclaircie sylvopastorale a un double objectif : améliorer la qualité du peuplement et la ressource pastorale. Elle est en cela différente d'une éclaircie classique : elle va enlever des arbres de l'étage dominant dont les houppiers créent un fort effet parasol mais également favoriser le prélèvement des arbres tordus ou très branchus. Ce Mlarbre doit être maîtrisé car une intervention trop forte pourrait avoir pour conséquence une pousse plus printanière et limiter le report sur pied. Elle pourrait aussi favoriser des broussailles de lumière comme les ronces qui ne sont appréciées que des chèvres, si aucune pression de pâturage n'est exercée à la suite de la coupe. Le risque de propagation des incendies serait alors amplifié du fait de la continuité verticale des strates.

En terme de prélèvement, une éclaircie sylvopastorale faible correspond, selon la documentation CASDAR à un prélèvement de 20 %, une éclaircie sylvopastorale moyenne à un prélèvement de 30 % et une éclaircie sylvopastorale forte à un prélèvement de 40 % du volume sur pied.

L'éclaircie sylvopastorale dans le taillis consiste à favoriser les brins de bonne qualité au sein de chaque cépée. Dans la chênaie, l'éclaircie va permettre d'améliorer la glandée et d'encourager le développement du sous-bois. La présence des rejets peut avoir un double effet : cette masse végétale constitue une gêne pour le développement d'espèces herbacées de meilleure valeur pastorale au printemps, mais cette production est aussi moins sensible aux aléas climatiques. Elle représentera donc une sécurité d'alimentation pour l'été. En contexte de risque incendie élevé (contexte de taillis de chêne vert dense en zone à risque), les éclaircies permettent de diversifier l'offre pastorale tout en produisant du bois de chauffage. Les formations végétales sont moins sensibles au feu, le pâturage limitant le développement des ligneux bas.

- La coupe de mosaïque :

La description de ce Mlarbre dans le document CASDAR ne précise pas qu'il peut se réaliser dans du taillis. Celui-ci présente alors plusieurs avantages :

- diminution de l'impact paysager provoqué par rapport à une coupe rase, si la coupe est réalisée sous des formes arrondies et non en bandes,
- développement intéressant de l'herbe (ressource précoce) tout en gardant de l'ombre pour les bêtes,
- amélioration de la qualité du peuplement du fait de son rajeunissement,
- opération plus rentable qu'un furetage classique du taillis,
- obtention de l'alternance de milieux ouverts et fermés favorables au petit gibier.

Ce type de coupe permet l'essor d'une ressource de printemps puis d'une ressource estivale du fait de la fermeture progressive du couvert. Ainsi l'effet parasol des arbres devient de plus en plus important au fil de la croissance des rejets. Il est toujours important de s'assurer de la bonne reprise des rejets par un pâturage en tri. Cette pratique correspond à un prélèvement partiel de la strate herbacée par le troupeau. Les animaux choisissent les plantes ou organes de plantes qu'ils préfèrent et se composent ainsi une ration suffisamment riche pour assurer leurs besoins. Néanmoins il est toujours possible que les animaux mangent les jeunes pousses qui restent appétentes. Un décalage du pâturage à des périodes hors feuilles peut aussi être conseillé (valables pour le chêne ou le châtaignier). En effet les feuilles sèches (ou encore l'absence de feuilles) sur les arbres ne sont plus appétentes pour les animaux, hormis pour les chèvres. Un pâturage en tri sera alors préférable pour un troupeau caprin. Si la gestion de la pression sur la végétation ne peut être faite de cette manière, par exemple par manque d'organisation, une mise en défens est nécessaire le temps que les brins atteignent 1,5 m de hauteur, voire 2 m pour un troupeau de chèvres.

Ce type d'intervention peut être couplé avec la mise en place d'un cloisonnement, ce qui facilite l'exploitation.

Différentes raisons peuvent orienter le gestionnaire vers ce type de coupe en régime de futaie:

- La première concerne la volonté de mettre en place un pâturage de printemps, avec la formation de trouées enherbées, par exemple dans une futaie de pins sylvestres issus d'une colonisation récente.

- La deuxième serait de vouloir favoriser les feuillus du sous-étage d'un autre peuplement et la ressource fourragère. Par exemple, un taillis résiduel de chêne pubescent présent sous une futaie de pins noirs d'Autriche issus d'une plantation. Cette opération engendre alors une diversification des essences avec un développement de la ressource pastorale.

- La troisième raison correspondrait à une volonté de développement de la régénération dans le cas d'un peuplement instable et/ou sans qualité, sur bonne station. Cette opération permettrait également l'essor de la ressource fourragère. Les précautions de pâturage sont alors nécessaires : ceci évite que les animaux ne mangent les jeunes pousses de l'année et des années précédentes. Elles sont similaires à celles appliquées à la suite d'une coupe en mosaïque.

Comme il est précisé dans le CASDAR, quels que soient les motifs, les trouées doivent être mises en place dans les endroits de plus faible qualité du peuplement et surtout pas sur des zones où des arbustes non appétents et très colonisateurs (tels que le buis) pourraient se développer.

- La coupe de régénération :

Des précisions quant à la pression de pâturage après coupe peuvent être ajoutées. À la suite de coupe de régénération, un pâturage en tri ou encore un décalage de la saison de passage du troupeau est nécessaire. Dans le cas d'une non mise en place effective de la régénération, la mise en défens devient nécessaire. L'utilisation des parcs complémentaires doit donc être prévue dans le projet sylvopastoral. Ces derniers sont des unités de pâturage supplémentaires utilisables lors de périodes de contraintes sur certains parcs (mise en défens, exploitations forestières, etc.). Il s'agit alors d'un sylvopastoralisme en roulement dans le temps.

- La coupe rase ou coupe de taillis :

Comme pour la mosaïque, il est important de gérer le pâturage à la suite de cette opération pour ne pas compromettre le renouvellement des brins et le développement non contrôlé des broussailles.

- Le dépressage naturel :

Une action non évoquée dans les modes d'intervention sur les arbres reste le dépressage naturel exercé par les animaux. Le dépressage correspond à une sélection qui porte sur des sujets de l'essence principale. Par exemple, le passage contrôlé des animaux dans du taillis en « explosion » après coupe va limiter la prolifération des brins et gagner ceux du centre de la souche.

Un équilibre est alors à trouver entre la limitation du pâturage au stade précoce de renouvellement et une action efficace au stade de la concurrence des tiges.

- Des coupes pour une amélioration de la circulation :

Des interventions sur les arbres peuvent aussi être mises en oeuvre dans le but de faciliter la circulation des troupeaux, notamment dans des systèmes de gardiennage. Une éclaircie classique dans un peuplement ouvre le milieu. Celle-ci n'a pas pour objectif premier d'augmenter la ressource pastorale mais bien de faciliter la pratique du gardiennage. Il peut en être de même pour une éclaircie forte.

Une coupe rase dans un peuplement de pins sylvestres issus de colonisation récente peut permettre l'agrandissement d'une zone de récupération. En effet le milieu doit être ouvert afin de rassembler les bêtes. Ce type de coupe est également intéressant en zone de lisière. Une lisière correspond à une limite entre deux formations végétales différant par leur hauteur, leur structure ou les espèces dominantes. Sur le site du Tréboux, une coupe rase a été faite sur une languette sombre de pins sylvestres d'une dizaine de mètres. Celle-ci se trouvait entre une zone stratégique avec le parc de nuit et la caravane du berger, et un taillis de hêtre d'une grande superficie. Cette intervention va améliorer la visibilité du berger et des chiens patous dans un contexte où la prédation par le loup est de nouveau présente.

Le layonnage facilite la circulation des engins, la mise en place de clôture mais aussi la circulation du berger en limite d'unités pastorales.

2.4. Le test des outils sur les sites de Carmejane et du Tréboux

2.4.1. Test de la description sylvopastorale modifiée

La description sylvopastorale a été préalablement présentée et les problèmes de compréhension, soulignés. Des propositions d'amélioration ont ainsi été élaborées. Il a été ensuite nécessaire d'observer si ces modifications étaient satisfaisantes en effectuant leur test sur les sites pilotes. Est-il possible de répondre à la question « les outils méthodologiques proposés dans le programme CASDAR permettent-ils la concrétisation des attentes du propriétaire forestier et de l'éleveur ? ».

La description sylvopastorale actuelle a été testée pendant le projet CASDAR par différents opérateurs. Sur le site de Carmejane, les relevés sylvopastoraux ont été entièrement basés sur cette méthode.

Les modifications apportées en vue d'une amélioration de la caractérisation du peuplement forestier -grâce à la mesure de la surface terrière par catégorie de diamètre- sont basées sur des méthodes existantes. Elles n'ont donc pas fait l'objet d'applications directes durant le stage. Le site de Carmejane étant pour moitié constitué de plantations de pin noir non éclaircies, l'espacement entre les arbres et l'estimation du diamètre moyen ont suffi à déterminer la surface terrière ainsi que le volume sur pied des différentes zones. Jean-Luc JARDIN, technicien à l'ONF et responsable de l'écriture de l'aménagement avait déjà modifié à cette époque les classes de catégorie de bois. En effet tous les peuplements de pin noir se situent dans la catégorie PB (de 7,5 cm à 22,5 cm) et il était nécessaire d'améliorer la mesure. Il avait alors choisi d'indiquer le diamètre moyen des arbres : il en est sorti trois classes de diamètre 10, 15 et 20 cm.

Le type de mesure proposé dans le taillis a déjà été pratiqué dans le cadre d'un projet d'étudiants de l'option gestion forestière de la formation des ingénieurs forestiers en novembre-décembre 2009. Ces données étaient nécessaires en vue de l'écriture d'un aménagement sylvopastoral pour une commune du Var. L'absence de tarif de cubage dans le taillis de chêne vert et la volonté d'une connaissance plus précise du volume sur pied les avaient alors conduits à utiliser cette pratique de mesure. Celle-ci s'était révélée efficace avec une erreur relative d'estimation du volume relativement faible.

Le test de la méthode de diagnostic de la qualité s'est déroulé dans les peuplements de pins noirs du site de Carmejane. Ces derniers avaient été analysés à partir de la description sylvopastorale du CASDAR qui tient aussi compte de données pastorales. Afin d'analyser la qualité des arbres, les peuplements forestiers voisins de caractéristiques dendrométriques homogènes (densité, station) ont été regroupés. Huit placettes (cf. paragraphe 2.1.4.2) ont été positionnées de manière aléatoire sur ces zones. Les relevés réalisés cartographiés sont fournis en annexe 11. La donnée de qualité a ainsi permis de distinguer des sous-types sylvopastoraux et donc des zones d'intervention spécifique.

Les modifications apportées à la description sylvopastorale permettent de mieux décrire les peuplements et donc d'affiner les possibilités de gestion par l'intermédiaire de la typologie sylvopastorale.

2.4.2. Test de la typologie sylvopastorale approfondie

L'approfondissement de la typologie se voulait répondre à la question : « dans le cas de la mise en place d'un projet sylvopastoral à l'échelle d'un massif, les objets facilitent-ils la prise de décision par les acteurs (éleveurs et forestiers) ? »

L'outil modifié a ainsi été appliqué sur le site de Carmejane et sur des relevés effectués au Tréboux.

La description sylvopastorale utilisée à Carmejane se basait sur des classes de recouvrement différentes de celles utilisées dans le CASDAR. Il a donc fallu les adapter aux nouvelles classes de recouvrement afin de rentrer dans les niveaux actuels. Le diagnostic qualité réalisé au préalable complétait l'entrée dans la typologie.

Sur le site du Tréboux, des points de relevés ont été identifiés à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) à partir des peuplements recensés dans le plan simple de gestion (cf. annexe 4). Mis à part le taillis de hêtre en cours de balivage sur le versant ouest, les peuplements demeurent de faible qualité sur le site avec des peuplements de pin sylvestre issus de colonisation récente.

A partir des données collectées au cours de plusieurs journées de terrain, le recouvrement (herbacé et arbustif) et les potentialités de récolte immédiate (catégorie de bois) ont été croisés pour aboutir aux sept types sylvopastoraux. L'approfondissement par le régime puis la station et enfin la qualité des arbres a ensuite été appliqué.

Les propositions d'orientation de gestion obtenues paraissent mieux adaptées aux peuplements que celles proposées par la typologie CASDAR. Le tableau suivant présente quelques exemples de comparaison.

TYPOLOGIE SYLVOPASTORALE APPLIQUÉE SUR LES DEUX SITES	ILLUSTRATIONS DE SOUS-TYPES	PROPOSITION DE GESTION VIA LA NOUVELLE TYPOLOGIE
<p>Type sylvopastoral 2 : peuplement sur lequel une intervention sur les arbres provoque le démarrage de la ressource pastorale.</p> <p><u>Ancienne typologie :</u> coupe rase déconseillée. Le reste des Mlarbres est envisageable.</p>	 <p>FIGURE 10 – Taillis de hêtre, Le Tréboux</p>	<p>Sous-type 2TB4 : <u>Gestion conseillée :</u> balivage ou éclaircie de taillis, soit un prélèvement de 40 % du volume.</p>
	 <p>FIGURE 11 – Futaie de pin noir, Le Chaffaut</p>	<p>Sous-type 2FM4 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale moyenne à forte associée à une coupe en mosaïque pour favoriser les autres essences présentes. Précautions de pâturage à mettre en place.</p>
<p>Type sylvopastoral 4 : peuplement d'avenir sylvicole, ressource pastorale forte.</p> <p><u>Ancienne typologie :</u> coupe sylvopastorale forte, coupe rase, coupe en mosaïque fortement déconseillées. Le reste des Mlarbres est envisageable.</p>	 <p>FIGURE 12 – Futaie de pin noir bien développé sur bonne station, Le Chaffaut</p>	<p>Sous-type 4FB4 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale faible pour ne pas compromettre la qualité des tiges d'avenir. Veiller au gainage des tiges d'avenir. <u>Gestion possible :</u> non intervention.</p>

TABLEAU 7 – Exemples de sous-types

Cette façon de procéder n'a pas permis de balayer tous les types. Il s'agit bien d'un premier test qu'il sera nécessaire de pratiquer ultérieurement dans d'autres forêts.

2.4.3. Résultats de l'utilisation des outils et discussion

L'utilisation de la description sylvopastorale approfondie demeure un complément riche en informations. Sur le site de Carmejane, elle a permis la distinction d'interventions sur des peuplements considérés au préalable dans le même type sylvopastoral. Néanmoins elle peut entraîner un alourdissement de la prise de données. L'écoute du propriétaire forestier devra ainsi être réalisée au préalable dans le but de bien cerner ses attentes concernant sa gestion sylvopastorale et donc son diagnostic.

La typologie sylvopastorale retravaillée permet un affinement du conseil de gestion par la considération des potentialités du peuplement forestier. Reste qu'elle n'a été testée que sur les sites de Carmejane et du Tréboux et qu'elle mériterait davantage d'exemples d'application. De plus, elle reste un guide pour la gestion sylvopastorale. Elle ne prend pas en compte certains facteurs comme des questions de rentabilité économique, d'érosion des sols, d'enjeux DFCI, d'accueil du public ou encore de préservation de la biodiversité. Les interventions finales seront donc à moduler suivant ces éléments.

Les propositions de modifications des outils de collecte d'informations vont ainsi permettre une meilleure prise en compte des attentes des acteurs et une amélioration du conseil sur les choix des Mlarbres. Les interventions proposées sont ainsi plus adaptées aux potentialités du peuplement. Ceci constitue la partie amont de la mise en place d'un projet sylvopastoral. Dans une volonté des auteurs du CASDAR d'intégrer ce projet à l'échelle du territoire, la calculatrice IPEK a été mise au point. Il s'agit d'un outil clé de ce programme permettant la simulation de différents scénarios sylvopastoraux en relation avec le territoire.

PARTIE 3 : L'outil de scénarisation IPEK et son application sur un site pilote

PARTIE 3 :

*L'outil de scénarisation IPEK et son application sur un site
pilote*

3.1. La calculatrice IPEK

3.1.1. L'origine de la calculatrice

Ludovic BOUQUIER a participé au travail du groupe GT5 qui portait sur la « création d'un outil d'aide à la décision ». Au cours de son stage de fin d'études de SUPAGRO, il a conceptualisé l'outil IPEK sous la tutelle de Gérard GUERIN (Institut de l'Élevage) et Claire AUBRON (SUPAGRO). Les objectifs de cet outil sont de pouvoir simuler des scénarios de gestion sylvopastorale sur le moyen terme autrement dit sur un pas de temps de 10 ans. Cette durée a été choisie car elle semble appropriée pour discuter entre forestier et éleveur. En effet, les forestiers voient leur gestion à long terme (pas de temps de 50 ans) tandis que les pastoralistes travaillent à une échelle annuelle, d'où un accord sur une période de 10 ans pour le sylvopastoralisme.

Les sorties attendues de la calculatrice étaient des résultats sur les exploitations de bois (surface traitée, volume récolté au cours du projet) et d'avoir une balance des bénéfices et des dépenses au cours du projet (bilan annuel et sur 10 ans). Il était aussi important d'obtenir une représentation de l'évolution de la ressource pastorale dans chaque parc ou secteur suivant les modes d'intervention sur les arbres (Mlarbres). Ces résultats d'évolutions sont basés sur des dires d'expert.

Du point de vue de l'interface de l'outil, une facilité d'utilisation et une représentation spatiale du site à projet sylvopastoral ont été demandées. Il a bien été souligné que la calculatrice n'est pas censée agir comme un système expert : c'est à l'utilisateur de faire différents scénarios et de réfléchir face aux résultats qu'elle affiche. En revanche, il est précisé que la prise de décision concernant les Mlarbres doit être aidée grâce à la typologie sylvopastorale utilisée au préalable. Cette calculatrice serait aujourd'hui destinée au binôme technicien (forestier ou pastoraliste)-éleveur. La fiche projet indique qu'elle pourrait aussi bien concerner les études d'exploitation que les études de massifs.

Cet outil m'a été confié en mars 2010 par Bruno GALLION, technicien au CRPF LR. Il avait encadré M^{elle} IPEK, stagiaire en informatique au CRPF LR en 2008 lors du démarrage de la construction de la calculatrice. Afin de bien comprendre son fonctionnement (aucune notice effective à l'heure actuelle), il a fallu reprendre le rapport de stage de L. BOUQUIER et correspondre avec B. GALLION.

3.1.2. Fonctionnement de la calculatrice

La calculatrice établie sous le logiciel JAVA fonctionne par phases qui sont présentées ici. Les étapes 1 à 4 correspondent à l'entrée des données initiales tandis que les étapes 5 et 6 concernent la scénarisation et les choix de gestion sylvopastorale.

- **1^{ère} étape : Saisie des différents peuplements constituant le projet.**

Un peuplement est défini par son nom, son essence principale, son volume sur pied en m³/ha et l'appartenance à son type sylvopastoral. La vitesse de fermeture actuelle du couvert est demandée. Celle-ci doit être appréciée par les forestiers locaux et s'exprime en pourcentage de fermeture par an. Elle est liée à la diminution de la ressource pastorale au fil des années et donc de la valorisation pastorale (nombre de journées brebis pâturage/ha).

- **2^{ème} étape : Saisie des parcs ou des secteurs de pâturage.**

L'utilisateur saisit les différents noms des parcs ou secteurs de pâturage et la superficie individuelle en hectare.

- **3^{ème} étape : Croisement des peuplements et des parcs.**

L'utilisateur saisit la surface d'un type de peuplement dans un parc donné. Ainsi, un parc peut être constitué de différents peuplements et un type de peuplement peut être présent dans différents parcs. Cela suppose ici que les parcs sont déjà identifiés au préalable. Dans le cas de refente (division d'un parc existant dans l'objectif d'améliorer la gestion de la végétation par le pâturage en augmentant le chargement instantané) ou de création de parc, il sera nécessaire de repasser par la 2^{ème} étape et d'effectuer de nouveau ce croisement peuplement-parc.

- **4^{ème} étape : Mode d'exploitation pastorale.**

L'utilisateur indique quelles sont la saison d'utilisation du parc et la valorisation actuelle du parc en nombre de journée brebis pâturage/ha. Dans le cas de la mise en place d'un projet, l'utilisateur doit calculer la valorisation potentielle du parc à partir de formules techniques proposées dans la fiche de prise d'informations page 21 ou à l'aide d'un expert connaissant le milieu.

L'utilisateur doit aussi préciser s'il utilise les parcours deux fois dans l'année. Par exemple, un parc peut être utilisé en automne et en arrière saison. De plus, il peut indiquer s'il compte changer d'utilisation au cours du pas de temps de 10 ans. Par exemple, un parc peut passer d'une utilisation de printemps à une utilisation d'automne suite à une coupe de taillis pendant les premières années pour éviter que la reprise des brins ne soit compromise.

- **5^{ème} étape : Phase de scénarisation.**

L'utilisateur choisit sur quel croisement « parc-peuplement » il va intervenir. Il doit alors préciser le type d'intervention et le prélèvement effectué. L'année et la saison d'intervention sont aussi renseignées. Les données suivantes sont alors demandées :

- la proportion de bois d'œuvre (bois de sciage) dans la récolte de bois en pourcentage,
- la conservation éventuelle des bois (distinction bois de chauffage et bois d'œuvre) en m³,
- les prix de vente des bois (distinction entre le bois d'œuvre et le bois d'industrie/chauffage),
- l'impact de la coupe sur la ressource pastorale : celui-ci se détermine à partir de l'expérience locale et s'exprime en « pas » de journées brebis par ha et par an sur la zone traitée. La durée de cet impact doit être aussi indiquée.

L'exemple ci-après explique le fonctionnement du calcul de l'impact d'une coupe sur la ressource pastorale. Une intervention est réalisée l'année n sur 4 ha d'un peuplement donné situé sur un parc d'une superficie de 20 ha. La valorisation du parc l'année n est de 230 jb/ha. L'impact de la coupe sur la zone traitée est de + 30 jb/ha/an pendant 3 ans (estimation basée sur dire d'expert local). Suite à la coupe, la valorisation potentielle du parc sera de,

$$(230 \times (20-4) + (230 + 30) \times 4) / 20 = 236 \text{ jb/ha l'année } n+1,$$

$$(230 \times (20-4) + (230 + 30 \times 2) \times 4) / 20 = 242 \text{ jb/ha l'année } n+2,$$

$$(230 \times (20-4) + (230 + 30 \times 3) \times 4) / 20 = 248 \text{ jb/ha l'année } n+3.$$

Le nombre 16 (20-4) correspond au 16 ha qui ne sont pas concernés par l'intervention sur les arbres.

Si plusieurs interventions sont réalisées dans différents peuplements du parc des années différentes ou simultanément, la calculatrice détermine la valorisation de chaque parc chaque année en considérant toutes les interventions. Si aucun « impact de coupe » n'est ressenti une année donnée, par exemple l'année $n+4$ dans l'illustration précédente, la calculatrice considère que le peuplement se referme suivant la vitesse de fermeture indiquée lors de la saisie des peuplements.

- la réalisation du projet : la calculatrice donne par défaut le nombre de jours nécessaires à la réalisation de l'exploitation des arbres. L'utilisateur devra alors indiquer combien selon lui va durer l'exploitation des bois, le nombre de jours de travail qu'il va réaliser lui-même et enfin le prix de la journée sous traitée. En effet si l'utilisateur ne réalise pas tous les jours des travaux nécessaires à la bonne réalisation de l'exploitation, la calculatrice estime que le reste de l'exploitation est sous-traité. Pour chaque intervention, il est donc nécessaire de remplir l'ensemble de ces données.

Une partie *équipements* est aussi prévue mais reste pour le moment absente. Elle permettra de rentrer les possibles investissements sur le pas de temps de 10 ans en indiquant le type d'ouvrage (passage canadien, construction de bergerie, création de piste, etc.), l'année de mise en place et le coût de ceux-ci.

- **6^{ème} étape : Phase de choix.**

Les résultats du calcul donnent les surfaces traitées par type de peuplement par année (ha), les produits bois récoltés, conservés, et vendus par catégorie : bois d'œuvre et bois d'industrie (m³). L'évolution de la valorisation pastorale (jb/ha) est présentée pour chacun des parcs sur l'échelle de temps de 10 ans.

Le module économique avec la balance des dépenses et des recettes était prévu mais n'a pas encore été développé.

Une notice détaillée du fonctionnement des différents onglets de la calculatrice se trouve en annexe 12.

3.2. Questions posées et problèmes rencontrés lors de l'utilisation de la calculatrice

Cette calculatrice a été présentée comme un outil informatique d'aide à l'élaboration de projets sylvopastoraux. Sur les sites du Chaffaut et du Tréboux, IPEK a été employée de manière à la tester sur des cas concrets de planification à l'échelle de territoires. En premier lieu, des problèmes de compréhension ainsi que la lourdeur liée à la saisie des données ont été soulignés. De plus, il est apparu que l'outil ne peut aujourd'hui travailler sur la planification d'un territoire du fait du manque de prise en compte de certains facteurs comme l'accueil du public ou la préservation de la biodiversité. L'objectif de ce travail a donc été d'identifier les problèmes.

Des propositions de perfectionnement de l'outil ont été proposées autour de quatre types de problèmes :

- problème d'interface : problème de saisie des données et de visualisation spatiale et une absence de distinction des flux financiers ;
- problème d'automatisation des calculs ;
- nécessité d'avis d'expert pour chaque scénarisation ;
- problème d'échelle : IPEK reste aujourd'hui un outil se basant sur un système d'exploitation « herbe-arbre ».

3.2.1. Problèmes de saisie des données et de visualisation spatiale

Un problème de rentrée des données et de visualisation spatiale existe aujourd'hui dans la manipulation de la calculatrice.

La première interrogation a été de savoir si IPEK pouvait répondre à n'importe quel projet sylvopastoral. En effet un projet sylvopastoral peut se réaliser sur une exploitation, par exemple un éleveur ovin disposant de quelques parcs en forêt. Son objectif sera d'intervenir dans ses peuplements pour améliorer la ressource pastorale mais aussi d'utiliser les bois récoltés dans la construction d'un nouveau hangar. Il s'aidera alors des fiches d'informations sur l'auto construction qui le guideront dans l'élaboration de cet ouvrage. Mais un projet sylvopastoral peut aussi se mettre en place à l'échelle d'un massif. C'est le cas du site du Tréboux où un plan simple de gestion regroupant 40 propriétaires a été réalisé.

La question est la suivante : si le propriétaire forestier est intéressé par un projet sylvopastoral, l'utilisation d'IPEK par le technicien chargé de l'étude peut-elle alors faciliter la construction du projet ? Les peuplements forestiers sont déjà identifiés mais aucun parc ou secteur de pâturage n'est installé. Lors de la scénarisation, après avoir rassemblé les attentes de chacun, analysé le contexte territorial et réalisé la description sylvopastorale, le technicien doit d'abord travailler sur un SIG à la création de parcs ou de secteurs. Avec l'aide d'un pastoraliste ou de l'éleveur potentiellement intéressé, il structure l'espace. Il doit par la suite retransmettre les parcs ou secteurs sur la calculatrice (étape 2), puis effectuer les croisements peuplement-parc (étape 3) sur SIG. La scénarisation peut alors commencer. Si un changement de périmètre de parc ou de secteur est proposé, il doit refaire l'ensemble de ces opérations. D'où une perte de temps et un risque de perte d'informations lors de la transmission des données (sachant qu'à l'heure actuelle, il est impossible d'importer ou d'exporter des données depuis la calculatrice). Dans le cas de parcs préexistants comme dans le premier exemple cité (éleveur en place dans sa propriété), la saisie des parcs est aisée. Cependant, lors de refente ou d'agrandissement de parcs, le même problème se retrouve – ce qui a été le cas sur le site du Chaffaut. Ainsi pour chaque modification de parc, il a fallu exporter les tables du logiciel MAPINFO pour ensuite saisir les différents croisements parc-peuplement dans IPEK.

Une option permettant des échanges directs de données avec un SIG doit être obligatoirement ajoutée pour rendre cet outil plus fonctionnel.

3.2.2. Une absence de distinction des flux financiers

Lors de l'utilisation de la calculatrice, l'impression est que le territoire du projet sylvopastoral appartient à l'éleveur. En effet, il n'y a pas de distinction des bénéficiaires des opérations sylvopastorales.

Prenons le cas d'un éleveur ovin faisant pâturer son troupeau chez un propriétaire forestier privé. L'éleveur paie une convention de pâturage pluriannuelle de X € par an. Lors d'une exploitation à but sylvopastoral, le propriétaire doit avancer des frais de Y € l'année n . À la suite de la vente des bois l'année $n+1$, le propriétaire reçoit un bénéfice de Z €.

Sur 10 ans, l'éleveur a dû payer la convention de pâturage X € par an tandis que le propriétaire forestier a versé Y € l'année n pour les frais d'exploitations et a gagné Z € l'année $n+1$. Aujourd'hui ces dépenses et bénéfices se situent sur le même compte dans IPEK. **Ceci n'est donc pas satisfaisant dans le cas d'un projet à différents acteurs où chacun souhaite voir ses propres investissements et bénéfices, comme c'est le cas sur le site du Tréboux.**

3.2.3. Des problèmes de compréhension des données et un manque de calculs automatiques

Comme expliqué précédemment, l'utilisateur doit nommer les différents peuplements définis dans sa description sylvopastorale dès l'entrée dans la calculatrice : nom du peuplement, essence principale, volume sur pied, superficie du peuplement et type sylvopastoral. Aucune indication de saisie des peuplements n'est notifiée, seulement ces critères très larges. Si l'utilisateur n'est pas initié, il ne peut effectuer de manière satisfaisante la saisie des peuplements. Sur le site de Carmejane, 150 hectares sont composés de pins noirs d'Autriche issus de plantations des années 50. Parmi les peuplements à densité de 1100 tiges/ha, certains présentent une qualité intéressante, d'autres sont constitués pour majorité d'arbres tordus. Cette distinction serait au préalable prise en compte dans la description sylvopastorale modifiée mais doit être rappelée lors de la saisie des peuplements dans la calculatrice. Cela permettrait de bien individualiser les types de peuplements pendant la scénarisation.

D'autre part, certains calculs proposés dans les fiches de prise d'information ne sont pas, à l'heure actuelle, valorisés de manière satisfaisante. Ceci fait référence aux calculs de niveaux de valorisation pastorale potentielle proposés page 21 du dossier des fiches de prise d'informations. Lors d'une méconnaissance de la valorisation pastorale d'un site du fait de l'absence d'un troupeau, il est possible de calculer *via* ces formules, la valorisation pastorale potentielle d'un peuplement à une saison donnée. Actuellement si un utilisateur souhaite calculer la valorisation possible d'un parc à une saison donnée, il doit calculer cette valeur pour chaque peuplement constituant l'unité de pâturage pour ensuite la ramener à l'échelle du parc ou du secteur.

Ces formules pourraient être directement intégrées dans la calculatrice et permettre le calcul de la valorisation potentielle d'un peuplement pour chaque saison de pâturage dès la saisie des peuplements. Ces formules se basent sur le recouvrement herbacé et arbustif et dépendent de la saison de pâturage. En effet, le dessèchement et la repousse des herbes sont pris en compte au fil des saisons.

Des propositions d'amélioration sont détaillées dans le paragraphe 3.3.

3.2.4. Un risque de confusion du réel et de l'hypothétique concernant le calcul de l'évolution de la valorisation pastorale

Les échanges avec les auteurs de la calculatrice ont mis en évidence que l'outil devait rester un outil d'aide à la scénarisation sur le pas de temps de 10 ans. Elle ne doit constituer en rien en un outil proposant des indicateurs précis avec des résultats d'évolution de la ressource pastorale.

Actuellement les évolutions de la valorisation pastorale sont estimées à partir de « pas » exprimés en nombre de journées brebis pâturage par hectare (jb/ha). Un impact fort d'une intervention sylvopastorale se traduit par un « pas » de 150 jb/ha, un impact moyen, 100 jb/ha et un impact faible correspond à un « pas » de 50 jb/ha. L'utilisateur indique alors le nombre d'années pendant lesquelles s'applique cette augmentation. Ces impacts se traduisent dès l'année suivant l'intervention sur les arbres.

Plusieurs problèmes ont été soulevés :

- La réponse de la ressource pastorale s'applique aujourd'hui dès la première année suivant la coupe, or elle peut débuter seulement deux années après et alors « exploser » comme le disent les pastoralistes. Il serait donc nécessaire de choisir l'année où commence l'impact.

- Les « pas » d'évolutions proposés paraissent trop forts dans certains contextes. Par exemple sur le site de Carmejane, un « pas » de 50 jb/ha suite à une intervention sylvopastorale serait considéré comme un fort impact. En effet, le milieu est considéré comme peu réactif. Il est donc nécessaire d'ajuster ces valeurs à chaque contexte.

Un autre problème est aussi apparu. Lorsque l'on demande à un pastoraliste les évolutions possibles de la valorisation pastorale d'un site suite à une coupe, la réponse peut être : « on atteindra 300 jb/ha avec un pâturage de printemps suite à ce type de coupe d'ici 4 ans ». Entre l'instant de la coupe et $t = 4$ ans l'évolution de la valorisation ne se fera pas forcément par « pas » de valeur identique. Cette évolution peut alors se faire sous forme sigmoïdale. Il serait donc intéressant de proposer des entrées en « pas » mais dont la valeur peut évoluer au fil des années. Par exemple, une opération sylvopastorale est réalisée l'année n dans un peuplement donné. L'impact de l'intervention sur la ressource pastorale se fera sur 3 ans. Le « pas » d'évolution sera de + 10 jb/ha l'année $n+1$, de + 40 jb/ha l'année $n+2$ et de + 100 jb/ha l'année $n+3$. Ces « pas » de différentes valeurs s'expliquent par un temps nécessaire de colonisation de la végétation herbacée et arbustive dans le sous-étage.

- Enfin il a été souligné que l'entrée d'un seul « pas » d'évolution peut entraîner le risque de croire que le résultat correspond à la réalité. Proposer pour chaque impact un « pas pessimiste » et un « pas possible » serait judicieux. Par exemple, la réalisation l'année n d'une éclaircie sylvopastorale forte dans un peuplement de pins sylvestres peut provoquer dès l'année $n+1$ une augmentation de + 100 jb/ha (« pas possible »). Si une sécheresse intervient cette année donnée, l'augmentation ne pourra être que de + 50 jb/ha (« pas pessimiste »).

Ces points faibles sont donc à consolider pour une meilleure analyse des évolutions de la ressource pastorale dans la scénarisation.

3.2.5. Un mélange des types de vente

Lors de l'utilisation de la calculatrice, il n'est pas évident de distinguer les types et les prix de vente. En effet, dans l'étape 5 (cf. paragraphe 3.1), le prix de vente des bois peut autant indiquer le prix de vente sur pied que celui bord de route. L'utilisateur indique le prix de vente de ses bois sans préciser son choix de vente, ce qui peut mener à certaines confusions de « prix de vente » lors de l'emploi de types de vente distinctes au cours du projet.

Lors d'une exploitation pour une vente bord de route, la partie *réalisation du projet* n'est pas satisfaisante pour ce type de vente. En effet, le coût de l'exploitation n'est pas calculé par rapport au nombre de jours de travail mais par rapport au volume de bois exploité ($\text{€}/\text{m}^3$). Cette partie *sous-traitance* en nombre de jours de travail reste plutôt valable lors d'une exploitation de faible volume chez un propriétaire forestier privé.

Il serait donc nécessaire de clarifier la partie « vente », afin de bien discerner la vente sur pied, la vente en régie, la vente bord de route, la sous-traitance et la conservation des bois, et enfin la pratique de l'affouage.

3.2.6. Absence d'une évaluation de la ressource en bois en fin de projet

Dans la calculatrice, les éleveurs peuvent évaluer l'évolution de la valorisation pastorale au fil du projet. Or il n'existe pas d'indicateurs incorporés dans l'outil qui permettent de savoir si une éclaircie est favorable ou non au peuplement forestier. Pour illustrer notre propos, voici un exemple simple : un éleveur choisit de réaliser une éclaircie forte dans son peuplement de pins sylvestres. Il souhaite développer la ressource herbacée afin d'assurer un pâturage de printemps. Le peuplement de pins sylvestre se situe sur une station favorable et présente de belles tiges. Au cours de la coupe qu'il effectue pour fournir en plaquettes sa chaudière, il réalise une économie de X €. S'il avait exploité moins de bois et attendu quelques années pour une nouvelle récolte, il aurait pu vendre ses bois à un

meilleur prix du fait d'une meilleure valorisation : d'une valorisation en bois énergie, il serait passé à une valorisation en charpente.

Il serait donc intéressant de proposer à l'utilisateur de la calculatrice un calcul permettant d'estimer la valeur de ses bois afin d'éviter ces sacrifices d'exploitabilité.

3.2.7. Lecture des résultats

Aujourd'hui les résultats de la calculatrice ne sont visibles que sous la forme d'histogrammes (surface traitée en hectare et produit bois en m³) ou de graphiques (évolution de la ressource pastorale en jb/ha). Aucun résultat sous la forme de tableau présentant un bilan annuel et sur le total de la période n'est présenté. De plus il existe une réelle nécessité de connaître la balance des recettes et des dépenses chaque année au cours de la période de scénarisation afin de bien observer si les recettes d'une année compensent bien les dépenses de l'année suivante. Ces sorties doivent donc être améliorées.

3.2.8. Problème de planification à l'échelle du territoire

Pour toute élaboration d'aménagement sylvopastoral, il est nécessaire de prendre en compte la multifonctionnalité de la forêt. Différentes thématiques telles que l'accueil du public, la chasse, la défense des forêts contre les incendies, la préservation de la biodiversité, etc. doivent être intégrés lors des discussions d'intervention et d'investissements. Or IPEK ne les considère pas aujourd'hui bien que ces notions soient intégrées lors de la connaissance des attentes des acteurs ou encore du contexte territorial. Cette prise en compte doit être faite de manière plus explicite lors de la scénarisation. Certains thèmes tels que la valorisation non marchande (accueil du public) ne peuvent être calculés mais il est important de les considérer dans l'utilisation de la calculatrice qui participe à la démarche de planification d'intervention sur un territoire.

Ainsi, l'outil IPEK présente à l'heure actuelle des problèmes de visualisation, de facilité de manipulation, de compréhension et d'automatisation des résultats. Des propositions d'amélioration de l'outil sont détaillées dans le paragraphe suivant.

3.3. Propositions d'améliorations de l'outil de scénarisation

3.3.1. Une calculatrice avec une visualisation spatiale et des calculs automatisés

- **Le SIG relié à la calculatrice**

Cette calculatrice se veut être un outil d'aide à la mise en place de projets sylvopastoraux aussi bien avec une entrée « massif » qu'avec une entrée « exploitation ».

Les métiers de l'aménagement du territoire (techniciens de parc naturel régional, du CRPF, de l'ONF, etc.) utilisent quotidiennement le SIG. La relation de la calculatrice à ce type d'outil cartographique permettrait un perfectionnement certain d'IPEK. Ce serait,

- d'une part une amélioration de la visualisation et de la perception du territoire. Par exemple, dans le cadre d'un projet sylvopastoral de massif, les points d'eau potentiels et importants pour la structuration de l'espace seraient bien identifiés sur le territoire de projet. On peut encore citer le passage possible de chemins de randonnées ou de pistes forestières qu'il est nécessaire de localiser lors de la scénarisation de mise en place de parcs ;
- d'autre part, la mise en route de calculs automatiques sans devoir utiliser différents logiciels avant de rejoindre IPEK ;
- enfin, une façon plus pédagogique de présenter les résultats aux demandeurs.

L'articulation générale serait donc la suivante :

- Récolte des données des attentes de l'éleveur et des propriétaires forestiers,
- Prise en compte de la gestion forestière actuelle et de l'élevage (si inexistant, pas de données),
- Prise en compte du contexte territorial (attentes des chasseurs, zones de protection, etc.),
- Description sylvopastorale adaptée au milieu et aux attentes,

➤ Intégration des peuplements sylvopastoraux dans IPEK couplée au SIG. L'utilisateur dessine ses différents peuplements dans l'outil et rentre leurs caractéristiques selon les champs suivants :

CHAMPS	Critère	Structure	Essence	Densité (tiges/ha)	Volume sur pied (m ³ /ha)	Fermeture du couvert (%)	Station (B/M)	Recouvrement en herbes (%)	recouvrement en arbustes comestibles (%)
EXEM- PLES	Pplt 1	Futaie régulière	Pin noir	1100	100	5	B	10	10
	Pplt 2	Futaie régulière	Pin sylvestre	800	80	10	B	30	30

TABLEAU 8 – Récapitulatif des champs d'entrée des peuplements sylvopastoraux dans l'outil IPEK.

La vitesse de fermeture du couvert doit être estimée par l'utilisateur. Dans les documents du CASDAR il est expliqué (page 63 du dossier « Les techniques sylvopastorales ») comment s'effectue l'évaluation de la fermeture du couvert, classée en *faible*, *moyenne* et *forte*. Sur ce dernier point, *faible* signifie que sur 10 ans le peuplement se referme très peu et qu'il n'y pas de diminution du nombre de journées brebis pâturage, *moyenne* correspond à une perte annuelle de 5% (réduction de 40% du nombre de journées brebis pâturage en dix ans) et enfin 10% signifie que sous dix ans le nombre de journées brebis pâturage est réduit des deux tiers.

• Les calculs automatiques

Le calcul de la surface du peuplement serait alors automatique grâce au SIG. Pour chaque peuplement saisi dans la calculatrice, IPEK calculerait la valorisation en nombre de journée brebis pâturage pour chaque saison donnée. Ce calcul serait réalisé dans le cas où l'on ne connaît pas la valorisation pastorale actuelle de la zone. Si un éleveur est présent, il peut sans doute déjà connaître la valorisation pastorale des zones à la saison où il a l'habitude de faire pâturer son troupeau.

Voici un exemple de valorisation pastorale calculée pour un mode d'exploitation printemps et automne :

- Valorisation pastorale de printemps :
600 jb/ha – (80 – (recouvrement herbe + recouvrement feuillage)) x 10 =
- Valorisation pastorale d'automne ou d'arrière saison :
200 jb/ha – (80 – (recouvrement herbe + recouvrement feuillage)) x 5 =

Recouvrement en herbes et en arbustes exprimé en pourcentage

Par exemple, un recouvrement en herbes de 20 % et en arbustes comestibles de 30 % donne une valorisation pastorale de 300 jb/ha au printemps et de 50 jb/ha en arrière saison. En cas de calcul de valeur négative ce qui advient pour une ressource pastorale très faible, la valorisation pastorale proposée est de 0. Ces formules de calcul de valorisation pastorale inscrites dans le CASDAR ont été établies sur la base de mesures d'expert et d'expériences de terrain.

➤ Intégration des éléments existants structurant le territoire : réseau (route, piste, chemin, sentier), aménagement des autres utilisateurs (cabane de chasse, lieu d'agraineage, réserve naturelle), points structurants du pâturage (point d'eau existants, cabanes de bergers, zone de récupération, etc.).

➤ Après avoir considéré l'ensemble des attentes des acteurs et les contraintes du territoire (réserve naturelle, sentier, etc.), l'utilisateur tracerait donc ses secteurs ou ses parcs. Ces entités sylvopastorales peuvent alors croiser différents peuplements sylvopastoraux identifiés précédemment. Le calcul de la valorisation du parc à chaque saison serait alors automatique grâce au SIG. Il s'effectuerait sur la base du croisement des *polygones peuplements* et des *polygones parcs* avec la somme des valorisations de chaque peuplement (valorisation pastorale à l'hectare du peuplement multipliée par sa surface inscrite dans le parc) divisée par la surface du parc (calculée automatiquement par le SIG). Un nom doit être donné à chaque parc, la suite des champs est remplie de manière automatique (surface et valorisation pastorale pour chaque saison).

3.3.2. Une compréhension et une visualisation des résultats de la scénarisation plus structurées

L'utilisateur rentre par la suite dans la scénarisation et reprend les données récoltées lors de la première étape de conceptualisation de projet :

- Quelles sont les zones prioritaires d'intervention du point de vue de l'éleveur ?
- Quelles sont les zones prioritaires d'intervention pour le propriétaire forestier ?
- Quelles sont les zones à autres enjeux que celui du sylvopastoralisme (lieux touristiques, chasse, etc.) ?
- Comment va se réaliser l'exploitation des bois ?
- Quel aménagement pastoral dois-je réaliser ?

Il va donc à la fois travailler à la structuration de l'espace (création de desserte, mise en place de point d'eau, achat de passage canadien) mais aussi au développement de la ressource pastorale en symbiose avec la gestion sylvicole.

Au fil de la scénarisation, il pourra donc intégrer de nouveaux éléments. La table *aménagement* sera ainsi à compléter pour chaque aménagement mis en place. Les champs *intitulé*, *année de mise en place*, *coût de l'aménagement*, *nom du maître d'ouvrage* seront alors remplis. Dans le cas de deux maîtres d'ouvrage, le partage du prix doit être affiché.

Pour illustrer l'importance des comptes, prenons l'exemple d'un projet sylvopastoral où un éleveur pâture chez un propriétaire forestier privé sur 60 ha avec une convention de pâturage de l'ordre 100 €/an. À l'année 5, une éclaircie sylvopastorale d'un prélèvement de 50 m³/ha est réalisée sur 10 ha d'une futaie de pin sylvestre. La vente des bois sur pied rapporte au propriétaire forestier 7 €/m³. L'hypothèse d'évolution de la valorisation pastorale est de + 30 jb/ha à partir de 2 ans après l'intervention et ce pendant 5 ans. La pose de 1200 m de clôtures en vue de la création d'un nouveau parc de 8 ha est réalisée par l'éleveur l'année 6. L'achat de la clôture a coûté 4 € le mètre à l'éleveur l'année 5. Ce parc sera pâturé au printemps, la valorisation pastorale initiale avant la coupe étant de 200 jb/ha.

ANNÉE 5	Dépenses (€)	Recettes (€)	Balance (€)	Evolution pastorale (jb/ha)
Propriétaire forestier		3500+100	3600	
Éleveur	4800+100		- 4900	200
ANNÉE 6	Dépenses (€)	Recettes (€)	Balance (€)	Evolution pastorale (jb/ha)
Propriétaire forestier		100	100	
Éleveur	100		- 100	200
ANNÉE 7	Dépenses (€)	Recettes (€)	Balance (€)	Evolution pastorale (jb/ha)
Propriétaire forestier		100	100	
Éleveur	100		- 100	230

TABLEAU 9 – Illustration du système de compte

La distinction des comptes est donc nécessaire lors de la scénarisation du projet sylvopastoral, par exemple sur le site du Tréboux où les revenus des coupes sont répartis entre propriétaires concernés par les emprises, au prorata de leur surface dans le projet. Dans le cas d'une volonté d'analyse globale du projet par l'ensemble des parties, un seul compte sera considéré.

Pour chaque type de peuplement, l'utilisateur est aidé dans son choix d'intervention sur les arbres grâce à la typologie sylvopastorale. Suivant les attentes de chacun, il choisit d'intervenir sur les peuplements. Une autre table est alors proposée avec pour nombre de lignes le nombre de croisements parc-peuplement créés par la calculatrice lors de la création préalable des parcs (ou secteurs) et de peuplements hors parcs (ou hors secteurs) également identifiés.

L'utilisateur va pouvoir scénariser des interventions sur le croisement *parc-peuplement* qu'il souhaite. À chaque sélection il devra indiquer,

- la superficie traitée sur le croisement identifié (ha),

- le type d'intervention choisie : un dérouleur propose les différents types d'intervention,
- l'année d'intervention sur le pas de 10 ans (année),
- la saison d'intervention,
- le prélèvement de bois sur pieds (%),
- le type de vente ou d'exploitation : vente sur pieds, vente en régie, sous-traitance, exploitation personnelle.

Suivant le type de vente ou d'exploitation choisie, l'utilisateur devra alors renseigner différents critères.

	Vente sur pied	Vente en régie	Sous-traitance	Exploitation personnelle
Prix au m ³ du bois vendu sur pied (€/m ³)	À renseigner			
Prix du bois de qualité A, B, C vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		
Prix du bois de qualité C de « choix » vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		À renseigner
Prix du bois de qualité C et D vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		À renseigner
Proportion de bois de qualité A, B, C dans la coupe (%)		À renseigner		À renseigner
Proportion de bois de qualité C de « choix » dans la coupe (%)		À renseigner		
Prix de l'exploitation et débardage des bois (€/m ³ exploité)		À renseigner	À renseigner	
Prix du sciage à la scie mobile (euros/m ³)			À renseigner	À renseigner
Nombre d'heures de travail				À renseigner
Volume de bois de qualité A, B, C conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Volume de bois de qualité C de « choix » conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Volume de bois de qualité C et D conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Superficie de broyage des rémanents (ha)	À renseigner	À renseigner	À renseigner	À renseigner
Coût du broyage (€/ha)	À renseigner	À renseigner	À renseigner	À renseigner

TABLEAU 10 – Récapitulation des critères de type de vente ou d'exploitation à définir pour chaque Mlarbres lors de la scénarisation

Suite aux positionnements des nouveaux aménagements, l'utilisateur de l'outil doit alors remplir les champs suivants:

Piste	Point d'abreuvement ou passage canadien ou autres aménagements
Nom de la piste	Numéro aménagement
Longueur (calcul automatique)	Coût réel (€)
Prix du mètre linéaire (€/m)	Année de mise en place (année)
Coût réel de la piste (calcul automatique)	Coût de revient selon cas 1 (euros) (calcul automatique)
Année de mise en place	Compte (nom de personne)
Compte (nom de personne)	

TABLEAU 11 – Récapitulation des champs à remplir à chaque investissement lors de la scénarisation

3.3.3. Un impact sur la ressource pastorale à objectiver

Il n'existe aujourd'hui pas de référentiels établis pour évaluer l'évolution de la ressource pastorale en fonction de différents types d'interventions sylvopastorales et des milieux. Celle-ci dépend de l'intensité d'ouverture du couvert, de la végétation déjà présente (type et recouvrement), de la position géographique de la zone, de l'effet de lisière, de la station forestière et d'autres facteurs...

Cependant, des études ont été faites sur l'évaluation de cet impact : on peut citer la thèse de Bruno MsiKA (1987) qui a calculé l'impact de coupes dans des jeunes peuplements de pins noirs et du taillis de chêne blanc.

Chez le pin noir et le chêne, il a constaté une faible augmentation de la valeur pastorale mais plus forte chez le chêne. Il indique également qu'une éclaircie de taillis dans les chênes a engendré une nette augmentation de la production de fruits du fait de l'éclaircissement plus important. Néanmoins, l'irrégularité de la fructification reste un inconvénient. Fernandez MESA (1979) estime à 7 à 8 ans la fréquence de retour des bonnes récoltes qui durent 2 à 3 ans. Pour cette raison, il est aussi difficile d'évaluer l'évolution du nombre de journée brebis pâturage en se basant également sur des fructifications possibles bien que l'éclaircie puisse favoriser la fructification.

Ces résultats restent valables pour un contexte donné (station, densité, âge des peuplements, etc.) qu'on ne peut étendre sur la multitude de peuplements que l'on peut rencontrer dans le Grand Sud de la France, allant de la chênaie pubescente du Lot à celle des collines sèches des Alpes-de-Haute-Provence.

Les personnes travaillant depuis longtemps sur un territoire donné possèdent quant à eux des résultats d'expériences qu'il est important de considérer. Dans le CASDAR, il est proposé des « pas » pour considérer l'augmentation de la valorisation pastorale d'un peuplement et donc d'un parc ou d'un secteur. Ces pas doivent être recadrés suivant les contextes mais surtout intervenir l'année indiquée par l'utilisateur et non pas l'année qui suit l'intervention.

Comme expliqué dans le paragraphe 3.2, il est nécessaire d'évaluer l'évolution de la ressource à partir de « pas » avec un scénario « normal » et un scénario « pessimiste ». L'évolution en pas ne se fait pas de manière homogène, ce qui signifie que pour chaque coupe d'une durée d'impact z , l'utilisateur devra indiquer le pas correspondant (« possible » et « pessimiste ») chaque année durant les z années.

Chaque utilisateur doit donc être accompagné d'un expert afin d'évaluer au mieux l'impact d'une intervention sur la ressource pastorale.

3.3.4. Une évaluation de la gestion des bois

Les sorties de la calculatrice n'abordent pas actuellement la croissance des arbres sur l'intervalle de 10 ans, la croissance en volume étant faible sur ce pas de temps. Au fil des échanges, il est apparu que la connaissance du volume sur pied en fin de projet n'était pas un indicateur satisfaisant pour choisir un scénario donné. En revanche, l'outil IPEK pourrait calculer un indicateur économique pour chaque scénario. En effet, une coupe sylvopastorale dans un but de développement de la ressource pastorale, peut engendrer des sacrifices d'exploitabilité. Ces derniers ne peuvent être observés par le propriétaire forestier sans calcul économique préalable. Celui-ci se base souvent sur la recette à l'instant t qu'il va pouvoir réaliser et non pas celle de l'instant $t + n$ où les bois pourront être davantage valorisés.

Dans cette calculatrice, il serait donc pertinent de pouvoir comparer deux projets de même durée (pas de temps de 10 ans). Il devient alors nécessaire d'utiliser le principe de l'actualisation.

Ce principe est un élément essentiel en économie forestière. Il est fondé sur la notion intuitive qu'un individu attache plus de valeur à un gain immédiat qu'à un gain différé dans le temps. En effet, alors que l'on est sûr de percevoir le revenu s'il intervient immédiatement, tout gain futur est soumis à un certain nombre de risques portant sur le revenu (dévaluation, perte de capital) ou sur l'agent (impossibilité éventuelle d'user du revenu). Ainsi un euro perçu l'année 0 a « plus de valeur » qu'un euro perçu ou donné dans le futur. Pour quantifier le rapport entre les valeurs actuelle et future ou passée, la notion de taux d'actualisation est définie : c'est le taux qui permet de convertir une somme intervenant un moment donné en sa valeur actuelle. On utilise les formules (1) et (2) où r est le taux d'actualisation et a le nombre d'années à attendre avant la mise en jeu de la somme passée ou future.

$$V_{\text{actuelle}} = V_{\text{passé}} \times (1+r)^a \quad (1)$$

$$V_{\text{actuelle}} = V_{\text{future}} / (1+r)^a \quad (2)$$

Le taux d'actualisation est parfois appelé « taux bancaire » car il s'apparente à un taux d'intérêt. En effet il permet de calculer la somme actuelle équivalente à un revenu futur donné. Il peut être fixé ou déduit à partir de calculs sur la valeur du fonds forestier. Si on le fixe, il est nécessaire de rester dans des gammes de taux raisonnables : il est conseillé un taux d'actualisation de 4 % pour des projets de durée de moins de 30 ans.

Dans notre cas il sera intéressant de comparer deux projets sylvopastoraux de même durée. Evaluer la rentabilité d'un projet sylvopastoral revient à comparer les bénéfices nets retirés du projet avec un scénario de références (par exemple, le placement bancaire des sommes injectées dans le projet). Pour cela la méthode de la valeur actualisée nette (VAN), encore appelée méthode du bénéfice actualisé (BA) est employée. Cette méthode consiste à calculer la somme, sur toute la durée du projet des recettes et des dépenses actualisées, selon la formule suivante, où R_i est le revenu l'année i , D_i la dépense l'année i et r le taux d'actualisation.

$$BA = VAN = \sum_{i=0}^n \frac{R_i - D_i}{(1 + r)^i}$$

R_i : revenus à la date i , R_n : revenus à la coupe finale, D_i : dépenses à la date i , D_0 : dépenses initiale.

Prenons comme exemple simple d'application le site de Carmejane, une coupe sylvopastorale forte réalisée dans un peuplement de pin noir, d'une densité initiale de 1100 tiges/ha, de classe diamètre 20, avec une bonne qualité des bois présente (plus de 80 tiges/ha). En début de projet la ressource pastorale est faible (peuplement classé en type sylvopastoral 3). L'éleveur souhaite ouvrir le milieu afin de favoriser le développement de la ressource fourragère.

Comparons deux scénarios sylvopastoraux dans un peuplement de pins noirs :

Scénario 1 : prélèvement de 40 % du volume l'année 1 du projet afin de développer la ressource pastorale aujourd'hui faible. Le bois prélevé est vendu pour de la trituration.

Scénario 2 : prélèvement de 30 % du volume l'année 1. Le bois part à la trituration. A $t=10$ ans, la proportion de bois de qualité restante est plus importante que pour le premier scénario.

Dans le premier scénario l'impact attendu sur la ressource pastorale est plus fort que pour le second scénario.

La croissance en volume des arbres a été déterminée à partir des modèles de croissance établis par Philippe DREYFUS de l'INRA d'AVIGNON. Les caractéristiques des peuplements de Carmejane lui ont été envoyées. Il lui a été demandé de simuler ces types de coupes sur ces peuplements. Les résultats obtenus grâce au logiciel sont la croissance en volume des arbres après coupe, l'évolution du couvert, etc.

Hypothèses pour le calcul :

Prix du bois vendu sur pied pour la trituration : 6 €/m³

Prix du bois vendu sur pied pour du bois poteau : 20 €/m³

Le prélèvement de 40 % des bois entraîne un prélèvement dans les tiges de qualité. Les évolutions de la qualité selon les deux scénarios entraînent une évolution différente de la qualité : 20 % de tiges de qualité à $t = 10$ ans dans le scénario 1, 50 % de tiges de qualité à $t = 10$ ans dans le scénario 2. Il est à noter que les pins qui sont capables de faire des poteaux, sont aussi ultérieurement capables de faire des sciages avec des plus forts diamètres.

Les calculs des VAN sont fournis en annexe 13.

À $t = 10$ ans, on simule une coupe qui prélève l'ensemble des arbres pour évaluer la valeur du peuplement. La comparaison de la valeur actualisée nette fait ressortir que le second scénario pourrait rapporter plus d'argent au propriétaire que le premier scénario.

Ce calcul permet de montrer au propriétaire forestier que son peuplement a de la valeur. Mais il doit comparer ces résultats à son besoin immédiat ou non de ressource pastorale.

Parfois il sera tout simplement possible de comparer des gestions de peuplements grâce à la valeur actuelle.

Dans un cadre sylvopastoral, il serait également intéressant de mesurer les recettes en fourrages. En effet une coupe entraîne une ouverture du couvert et donc un développement de la ressource fourragère. Cette ressource fourragère équivaut à des journées de brebis pâturage supplémentaires qui pourraient être quantifiables économiquement (1 journée brebis pâturage équivaut à environ 2 kg de foin consommé, soit $2 \times 0,10 \text{ €/kg} = 0,20 \text{ €}$). Cependant il serait réducteur de calculer cette valeur à partir de ce prix unitaire car il dépend de nombreux autres facteurs (possibilité de prairie, temps de travail, etc.).

L'outil IPEK amélioré pourrait donc intégrer ce type de calcul en sachant au préalable la croissance du peuplement forestier mais aussi en émettant des hypothèses sur l'évolution de la qualité des bois.

3.3.5. Une sortie des résultats plus fonctionnelle

Au cours de son travail de mise en place de scénarios, l'utilisateur doit pouvoir enregistrer les résultats de chacun de ceux-ci. A chaque scénario, il va pouvoir évaluer :

- le bilan des recettes et des dépenses pour chacun des comptes (forestier, éleveur, etc.) sur la globalité du projet et par année. Ces résultats se présentent alors sous la forme de tableaux synthétiques et de graphiques. Ceux-ci doivent discerner les dépenses dans chaque type d'investissements ;
- l'évolution de la valorisation pastorale sous forme de graphique parc par parc en nombre de journées brebis total ou en nombre de journées brebis/ha au cours du projet ;
- le bilan des surfaces traitées par année au cours du projet en hectare par type de peuplement;
- le bilan des volumes produits par année au cours du projet (m^3);
- le bilan des volumes produits sur le pas de temps de 10 ans par type de vente (m^3 par type de vente);
- dans le cas d'une exploitation paysanne, le temps de travail annuel saisonné en journées de travail par an et par saison. On repère ainsi les pics et les creux de travail pour l'opérateur.

Chaque tableau et les cartes qui y sont liées doivent alors être exportables pour pouvoir être directement intégrés dans un document de gestion. Quelque soit le scénario, l'utilisateur devra toujours considérer pour le mieux les attentes des autres utilisateurs de la forêt en gardant à l'esprit la multifonctionnalité de cette dernière.

Une fiche synthétique de construction de la calculatrice est fournie en annexe 14.

3.3.6. La prise en compte des attentes contextuelles

Lors de la scénarisation et de la discussion sur les résultats, l'opérateur doit veiller à l'adéquation des interventions et des investissements face aux différentes contraintes aussi bien sociales qu'économiques.

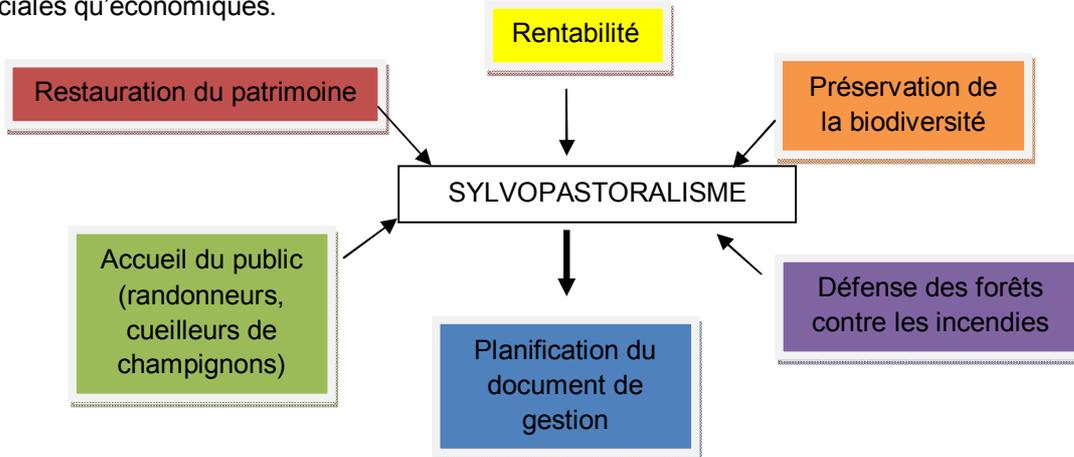


FIGURE 13 – Intégration des divers enjeux au sein de la gestion sylvopastorale

La restauration du patrimoine va engendrer des investissements financiers. L'accueil du public peut avoir pour conséquence l'implantation d'infrastructures ou encore des limitations de coupes du fait de l'impact paysager. Certaines essences et des vieux arbres vont être privilégiés ou gardés pour la préservation de la biodiversité.

La production de bois peut être contrainte à des coupes qui seront bouleversées par le contexte économique et le développement du territoire (par exemple, certaines coupes ne peuvent se faire qu'à forts volumes de prélèvement pour une question de rentabilité).

Certains types de coupes ou des créations de piste seront demandés pour des questions de normes DFCI. Des contraintes de pâturage pourront alors s'appliquer le long de ces pistes.

IPEK ne doit donc pas se réduire à une approche de système d'exploitation mais bien un outil facilitant l'aménagement du territoire pour un projet sylvopastoral. Ces thématiques seront donc toujours à considérer dans l'usage de la calculatrice. Il en sera plus facile grâce à l'intégration dans le SIG avec pour conséquence une meilleure perception du territoire.

Cette calculatrice IPEK qui constitue le point clé de l'outillage CASDAR doit donc être améliorée grâce à des fonctions de cartographie, d'automatisation des résultats, une approche économique et sur la prise en compte des contraintes de la part des autres usagers et de la planification des coupes. Cette étude des outils a permis la mise en marche de l'écriture d'un aménagement sylvopastoral sur le site du Colombier. La partie suivante synthétise la construction des propositions et les décisions arrêtées pour l'aménagement de cette forêt communale.

PARTIE 4 : De l'utilisation des outils à la rédaction de l'aménagement

PARTIE 4 :

De l'utilisation des outils à la rédaction de l'aménagement

Cette partie résume le test « en vraie grandeur » de l'ensemble des outils sur la forêt communale du Chaffaut. Chaque étape est donc reliée aux outils développés lors du CASDAR. Ce test englobe aussi les principes de planification qui sont utiles dans les propriétés assez grandes.

Le travail a abouti à l'élaboration du document d'aménagement de la forêt communale sur le site pilote de Carmejane, localisé près de Digne les Bains (cf. annexe 15).

4.1. Le site du projet sylvopastoral : la forêt communale du Chaffaut

- Historique de la forêt communale

La forêt communale appartient depuis peu à la commune du Chaffaut Saint Jurson. Auparavant la société d'assurances AXA la possédait et quelques éclaircies dans les peuplements de pin noir d'Autriche avaient été réalisées. Ce n'est qu'en 2007 que la commune l'a achetée avec l'aide du Conseil Régional PACA dans le cadre de la mise en place d'un projet sylvopastoral innovant en relation avec la ferme expérimentale ovine de Carmejane.

- Le massif

Le massif du Chaffaut d'une superficie de 306 ha est localisé sur la rive gauche de la Bléone. Il se situe sur une croupe orientée nord-sud et délimitée par deux ravins. L'altitude varie entre 500 et 700 m. De nombreux ravins secondaires redécoupent le massif en une succession de monts et de vallons « secs ». Les ravins ne sont en eaux que temporairement après les épisodes pluvieux. Cette forêt est constituée de deux unités distinctes, le massif du Colombier et le massif de Saint Jurson. Le projet sylvopastoral ne concerne que le massif du Colombier.

- Le climat

Le climat est de type montagnard à forte influence méditerranéenne, dit sub-méditerranéen. Il est caractérisé par la chaleur et la sécheresse de l'été, par des événements pluvieux ponctuels mais violents en automne et par des hivers frais.

- Le type de sol

Les sols rencontrés sont tous carbonatés et à texture soit argileuse, soit limoneuse. Ils sont fragiles à l'érosion.

- Les peuplements

La forêt communale du Chaffaut est composée de 138 ha de futaie de pin noir d'Autriche, de 82 ha de taillis dense et de taillis clair de chêne pubescent, de 10 ha de mélange de futaie et de taillis et de 73 ha de lande boisée composée de chêne pubescent, de pin noir et de diverses broussailles. On retrouve 2 ha de futaie irrégulière de pin sylvestre au sud de la forêt. Des vergers d'oliviers sont présents près d'une ruine d'un village nommé Lagremuse qui est fréquenté par les promeneurs. En effet, il s'agit d'un des sites de visite de la Réserve géologique de Haute Provence. Le circuit de visite de ce site parcourt une partie de la forêt.

Les peuplements de pin noir sont issus de plantations réalisées dans les années 1951, 1954 et 1960. Les densités de plantation initiales ne sont pas indiquées dans l'ancien document de gestion. Des éclaircies ont été réalisées sur environ 10 % de la surface de ces peuplements, notamment sur les zones les plus accessibles depuis les pistes (route d'Anne et piste de Lagremuse). Aujourd'hui la majorité des peuplements ont une densité de 1100 tiges/ha. Selon le document sur la sylviculture du pin noir de l'ONF de 1990, les pins noirs du Chaffaut se situent dans la classe de fertilité 3 pour 87 ha et 2 pour 50 ha. La qualité du peuplement est très variable mais reste pour l'ensemble très moyenne du fait de l'absence d'éclaircie (présence de fourches, d'arbres tordus, etc.) mais aussi du fait de la plantation de départ réalisée parfois avec deux plants par potet.

Les taillis de chênes pubescents se situent sur des stations sèches et sur des stations fraîches. Une carte des peuplements se situe en annexe 16. La forêt est composée de 18 parcelles (cf. annexe 17).

4.2. Étape 1 de la démarche CASDAR : Identification des acteurs et analyse de leur motivation

4.2.1. Les attentes de la commune en vue de l'aménagement en relation avec le contexte territorial

La rédaction de l'aménagement de la forêt a débuté en 2007. La réunion du 9 mai 2007 sur l'élaboration du document de gestion a clarifié les attentes de la commune en vue de l'aménagement. Son premier souhait était de relancer la gestion forestière dans les peuplements de pin noir. Pour les arbres de faibles valeurs, un débouché alternatif à la trituration avait été proposé par les élus. Il s'agissait d'approvisionner en bois énergie la maison de pays de Digne située à 3 km de la forêt. Aujourd'hui elle aimerait collaborer avec le pôle bois énergie en projet sur la communauté de communes des 3 Vallées.

Un autre souhait était la mise en place de l'affouage pour les habitants du village. La connaissance des ressources directement accessibles aujourd'hui et des zones susceptibles d'être accessibles *via* la création de pistes potentielles avaient alors été demandées.

Aucun aménagement pour la chasse n'avait été réclamé.

La commune voulait aussi améliorer la DFCI sur sa forêt. Deux citernes sont déjà présentes sur le périmètre, l'une à l'entrée nord de la forêt dans le vallon et l'autre à l'entrée la forêt domaniale du Plateau (limite sud). Une expertise de la citerne du vallon est en cours. Aucune piste DFCI n'est présente sur la zone.

Les élus ont insisté sur leur volonté que cet aménagement soit un aménagement sylvopastoral avec le test de coupes innovantes dans les pins noirs. Une gestion sylvopastorale qui intègre pour le mieux les demandes de la ferme mais aussi des autres utilisateurs, doit être organisée sur le territoire, il doit veiller à rester multifonctionnel :

- la gestion sylvopastorale doit s'efforcer de favoriser la biodiversité autant du côté du mélange des essences que de celui du maintien des vieux arbres ou des arbres morts ;
- l'accueil du public au niveau du site de Lagremuse doit être préservé ;
- et la chasse ne doit pas être perturbée pendant l'hiver.

D'un point de vue financier, la commune ne souhaitait pas perdre d'argent au cours de l'aménagement. Les investissements non rentables sont proscrits mais une opération blanche est acceptée. L'objectif est de réussir le projet sylvopastoral par le développement de la ressource pastorale et par une bonne gestion sylvicole.

La commune a donc été caractérisée comme étant un propriétaire soucieux d'une gestion sylvopastorale équilibrée.

4.2.2. Attentes de la ferme de Carmejane

La ferme expérimentale ovine de Carmejane dont François DEMARQUET est le directeur a différents objectifs :

- des objectifs expérimentaux en relation avec l'Institut de l'Élevage et d'autres partenaires de la filière ovine (test sur l'alimentation des brebis, test sur les pratiques de pâturage, etc.) ;
- un objectif de production d'agneaux de boucherie (agneaux de Sisteron) en recherchant la rentabilité ;
- un objectif de formation agricole en lien avec le lycée agricole de Carmejane,
- et un objectif de sélection de race Préalpes et Mérinos.

La demande première de la ferme est aussi de réaliser des éclaircies dans les peuplements de pin noir. En effet, le couvert des arbres empêche l'accès à la lumière de la végétation herbacée et arbustive en sous étage.

L'ouverture des peuplements doit être pensée suivant les utilisations des parcs. Par exemple, dans les parcs d'été, l'effet parasol des arbres doit être maintenu. Une ouverture trop importante des peuplements pourrait faire perdre l'ambiance forestière (régulation de l'évapotranspiration) et entraîner le dessèchement de la végétation. Ceci annulerait alors la possibilité de pâturage d'été. De plus, il faut également veiller à ne pas trop ouvrir dans les zones où les arbustes non appétents peuvent se développer tels que le buis.

Au vu de la ressource relativement faible sous les pins noirs, la demande de la ferme était un développement global de la ressource sur 10 ans, sachant que la ferme ne serait pas en excédent de ressources. Lors des exploitations forestières programmées, la ferme aimerait profiter des travaux pour refendre les grands parcs ou créer de nouveaux parcs. Il est à noter que la refente de certains parcs demeure compliquée aujourd'hui du fait de la mixité de propriété (communale et privée).

Dans un but expérimental et afin d'améliorer les références quant à l'évolution de la ressource pastorale suite à une coupe, la ferme souhaite tester différents types de coupes. Un dispositif de suivi serait donc mis en place. Il sera détaillé dans le paragraphe 4.5. Cet aménagement sera un lieu de support et de discussion sur le sylvopastoralisme.

L'importance du traitement des rémanents (mise en tas, mise en andains) a été soulignée du fait de leur répercussion non négligeable sur l'évolution de la ressource pastorale : différents traitements vont être testés à la suite des coupes.

4.3. Étape 2 : État des lieux

4.3.1. Description sylvopastorale

Comme expliqué dans le paragraphe 2.4.1, la description sylvopastorale avait été réalisée à partir des fiches proposées lors du programme CASDAR en 2008. Jean-Luc JARDIN, technicien à l'ONF et responsable de la rédaction de l'aménagement avait déjà modifié à cette époque les classes de catégorie de bois. En effet tous les peuplements de pins noirs se situent dans la catégorie PB (de 7,5 cm à 22,5 cm) et il était nécessaire de préciser cette mesure. Il avait alors choisi d'indiquer le diamètre moyen des arbres : il en est sorti trois classes de diamètre 10, 15 et 20 cm. Les mesures des volumes ont alors été plus précises. Les formules de calcul du volume étaient alors :

- Pour le pin noir, $V=fGH$ exprimé en m^3/ha , avec $f = 0,45$
 - Pour le chêne pubescent : $V = 21,2 + 0,3676 * H * G$
- $V =$ volume à l'hectare (m^3/ha) ; $H =$ hauteur moyenne (m) ; $G =$ surface terrière (m^2/ha).

Le relevé de la qualité des bois a permis de différencier des peuplements.

4.3.2. Appartenance à un type sylvopastoral

La carte initiale des types sylvopastoraux des pins noirs du Chaffaut est fournie en annexe 18. La caractérisation avec les sous-types a permis de discerner des peuplements du fait des classes de fertilité et de la qualité des bois différentes. La carte des sous-types sylvopastoraux obtenue est située en annexe 19. Ce tableau résume les résultats obtenus.

Types sylvopastoraux	Sous-types sylvopastoraux
2	2FB3
3	3FM4
	3FB3
	3FB5
4	4FM3
	4FB2
	4FB4

Tableau 12 – Comparaison des types et des sous-types sylvopastoraux dans les peuplements de pin noir du Chaffaut

La gestion proposée a donc été basée sur la gestion conseillée dans les sous-types sylvopastoraux.

4.3.3. Prise en compte du contexte territorial

Ce paragraphe répond aux questions de la fiche du contexte territorial.

4.3.3.1. Contraintes et enjeux

- Habitats naturels, ZNIEFF, ZICO

La forêt n'abrite aucun habitat naturel au sens de la Directive Habitat de l'Union Européenne. Néanmoins on retrouve de l'aristolochie (*Aristolochia pistolachia*) qui est la plante hôte d'un papillon devenu rare et protégé au niveau national, la Proserpine (*Zerynthia rumina*). Sur certaines zones où

la plante est présente, les élèves du lycée de Carvejane réalisent, en concertation avec l'ONF, des travaux forestiers (de faible ampleur) dans le cadre de leurs travaux dirigés afin de favoriser la mise à la lumière de la plante. Ceci n'implique pas d'orientations particulières dans l'aménagement sylvopastoral. La forêt n'est pas concernée par une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) ni de zone d'intérêt communautaire pour les oiseaux (ZICO).

- Le risque incendie

L'aléa feu de forêt est coté de moyen à fort dans la forêt communale. Le risque cartographié le plus élevé se situe dans le secteur de Lagremuse qui est aussi le secteur en développement touristique de la forêt. Le risque incendie est toutefois diminué par le pâturage des brebis qui limite le développement du sous-étage dans les peuplements de pins noirs ou encore de la broussaille dans les landes et le taillis.

- La pratique de la chasse

La chasse est attribuée à l'amiable et gratuitement à la société de chasse locale. Celle-ci est pratiquée en hiver et en automne. Le troupeau peut se trouver sur la forêt communale durant cette période. L'organisation du pâturage cherche alors à minimiser la gêne pour les chasseurs ; de même, les zones de battues définies par les chasseurs prennent en compte la localisation du troupeau.

4.3.3.2. Filières locales existantes

Les essences principales commercialisables de la forêt communale du Chaffaut sont le pin noir d'Autriche et le chêne pubescent.

En région PACA, le pin noir d'Autriche demeure très mal valorisé aujourd'hui. Pour les faibles diamètres, il est utilisé pour la production de bois énergie ou pour la trituration. Dans le cas de peuplement de bonne qualité et pour de plus forts diamètres, il est employé dans la production de poteau et de piquets, le marché du piquet restant très ponctuel. L'utilisation actuelle la plus noble de cette essence demeure la caisserie.

En forêt communale du Chaffaut, on retrouve des diamètres compris entre 15 et 20 cm pour une qualité de bois récoltés globalement moyenne. Ces premières éclaircies correspondront à des éclaircies de rattrapage où les bois tordus ou fourchus seront récoltés au profit des plus belles tiges du peuplement.

Des échanges téléphoniques avec différents exploitants forestiers ont confirmé l'état actuel de la valorisation du pin noir en région PACA. Les bois sont généralement achetés sur pied à faible prix par des exploitants qui par la suite réalisent le tri des produits. Les arbres de bonne qualité peuvent alors être destinés à de l'utilisation en bois poteau ou à du piquet.

Actuellement le pôle bois énergie est en cours de réalisation dans la communauté de communes des 3 Vallées (dont le siège est à Digne les Bains) et il serait intéressant de joindre l'aménagement de la forêt communale du Chaffaut à cette dynamique de territoire. En effet, la maison de pays se fournit aujourd'hui à partir de plaquettes provenant d'autres forêts.

A l'avenir les débouchés de bois seront sûrement différents du fait d'une conjoncture de marché du bois qui aura sans doute évolué et de produits bois de plus grande valeur sur le site. En effet, les éclaircies suivantes prélèveront des bois de meilleure qualité et de plus gros diamètre dans certaines zones et pourront être valorisés en sciage comme c'est le cas en Ardèche.

La forêt communale du Chaffaut s'inscrit dans le périmètre de la Charte forestière du Pays dignois. Celle-ci a pour objectif de bâtir un projet de développement cohérent et durable prenant en compte la multifonctionnalité de la forêt du Pays Dignois. Cette charte constitue un partenaire pour cet aménagement sylvopastoral.

4.3.4. Pratique actuelle d'élevage

Le troupeau de la ferme compte 600 brebis de race Préalpes ainsi qu'une centaine de béliers de race Préalpes et Mérinos de l'Unité nationale de sélection et de promotion de la race (UPRA). Les agnelages sont au nombre de quatre par an avec deux agnelages principaux à l'automne et au printemps et deux agnelages de rattrapage en contre-saison. Le type de production est de type préalpin transhumant spécialisé, avec environ 400 brebis partant en transhumance durant la période

de juin à septembre. Seul le lot de mise bas de juin et les brebis mal en point restent à la ferme pendant cette période.

Les brebis de Carmejane pâturent sur prairie ou sur parcours boisé et non boisé. Elles sont en bergerie le temps de la mise bas ou de la mise en lutte dans le cas de lutte d'hiver. Le lieu de pâturage dépend des besoins nutritionnels des brebis et de l'offre fourragère. En général, les brebis mises en lutte et les brebis en fin de gestation qui ont de forts besoins nutritionnels pâturent sur prairie tandis que celles à l'entretien sont sur les parcours. Les prairies, les parcours et les estives constituent les trois quarts des journées d'alimentation des brebis.

La période de lactation a lieu en bergerie ou sur les prairies proches de celle-ci. Il arrive que des brebis à forts besoins (seulement celles en fin de gestation) pâturent sur parcours, elles sont alors complémentées par du concentré constitué d'un mélange de maïs, d'orge et de pois. Lorsque la ressource commence à manquer, les brebis peuvent être complémentées.

La totalité de la surface utilisée en parcours par la ferme est de 515 ha. Cette superficie se partage entre la forêt domaniale du Plateau, des forêts privées, la forêt communale du Chaffaut et le parc Saint Jaume propre à la ferme. Un tableau récapitulatif de l'ensemble des parcs parcourus et des droits de pâturage est présenté en annexe 20.

Le troupeau utilise actuellement 188 ha de parcours en forêt communale répartis sur 8 parcs. Une carte visualisant l'ensemble des parcs actuels en forêt du Colombier se trouve en annexe 21.

PARCS	SAISON D'UTILISATION	SURFACE (HA)
Parc 1	Toute l'année	24
Parc 2	Printemps	15
Parc 3	Automne	45
Parc 5	Automne	36
Parc 6été	Eté	26
Parc 6hiver	Hiver	7
Parc 7	Eté	41
Parc 9	Automne	36

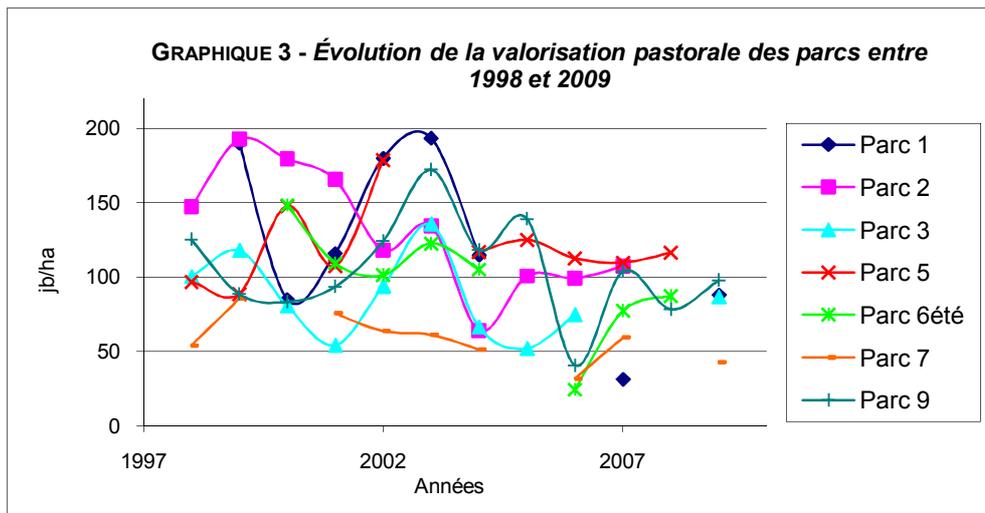
Sur la forêt communale on distingue un « parc de printemps » (parc 2), deux « parcs d'été » (parc 6été et 7), trois « parcs d'automne » (parcs 3, 5 et 9) et un parc utilisé toute l'année du fait de sa proximité de la bergerie (parc 1). Il est à noter que les parcs 5 et 9 sont composés pour partie de terrains communaux et pour partie de terrains privés. Le tableau ci-contre énumère les parcs sur la forêt du Chaffaut

TABLEAU 13 – Parcs en forêt communale du Chaffaut

Chaque année, la ferme reporte le nombre de brebis et le temps passé sur un parc donné. Il est donc possible de connaître le nombre de journée brebis pâturage pour chacun des parcs et chaque année.

Le protocole de sortie d'un parc reste identique chaque année. Celui-ci est basé sur l'observation d'un secteur pilote qui est une unité de pâturage représentative de la ressource dominante du parc. A Carmejane, l'objectif de pâturage est un pâturage complet dans le but de maîtriser l'embroussaillage et de pérenniser l'herbe.

Le graphique ci-dessous représente l'évolution des journées brebis pâturage par hectare entre 1998 et 2009 au sein des différents parcs.



Sur les 10 dernières années, on constate globalement une diminution de 25 % du nombre de journées brebis pâturage, passant d'une moyenne sur l'ensemble des parcs de 105 jb/ha en 1998 à 79 jb/ha en 2009. Cette diminution pourrait s'expliquer par la fermeture des peuplements de pin noir. De fortes variations inter-annuelles peuvent être justifiées par des années de sécheresse successives et une diminution de la ressource.

Cette diminution de ressource entraîne des changements rapides de parcs et une nécessité de compléter parfois les brebis sur parcours. La « cible recherchée » pendant l'aménagement serait une augmentation générale de la ressource pastorale tout en gardant la saisonnalité des parcs.

4.3.5. Gestion forestière actuelle

Seulement 10% des peuplements de pin noir ont été éclaircis de manière systématique depuis la plantation dans les années 1950 avec un prélèvement variable suivant les zones. Ces interventions n'ont pas été réalisées dans un but sylvopastoral. L'ancien plan simple de gestion (l'ancien propriétaire était une compagnie d'assurances) se termine en 2009, il va être renouvelé mais sous la forme d'un aménagement.

4.4. Étape 3 : Diagnostic, proposition de scénarios et validation des orientations avec les acteurs

Lors de cette étape de scénarisation, il a été nécessaire de prendre en compte différentes contraintes, notamment celles des autres utilisateurs, celles liées au marché du bois mais bien-sûr aussi les attentes de la ferme et de la commune.

4.4.1. Des périmètres de parcs redéfinis

Les parcs 1, 3, 5, 7 et 9 sont aujourd'hui trop grands. Les brebis ne parcourent pas l'ensemble des parcs ce qui implique une mauvaise valorisation. En effet, il est nécessaire d'avoir des parcs d'une superficie d'environ 20 ha pour une bonne valorisation.

En intégrant les demandes de la ferme (représentée par François DEMARQUET) en matière de gestion du pâturage et d'amélioration de la ressource pastorale, des refentes et des créations de parc ont été proposées. Des surfaces aujourd'hui hors parc ont été intégrées dans le projet sylvopastoral, la convention de pâturage avec la commune étant basée sur l'ensemble de la forêt.

- La refente du parc 1 va permettre la création du parc 1H d'une surface de 16 ha. Ce nouveau parc va alors intégrer la partie de la forêt hors parc se situant face à la bergerie. Ce parc serait alors utilisable toute l'année du fait de sa proximité de la bergerie. Il a aussi été pensé comme étant un potentiel parc d'apprentissage pour les agnelles. L'autre parc créé suite à cette refente serait le parc 1B d'une surface de 19 ha pour une utilisation printanière du fait de son exposition.
- Le parc 3 est parcouru par une « languette de pins noirs » (cf. annexe 17) en milieu de parc.

Leur éclaircie prochaine faciliterait la refente de ce dernier mais aussi une amélioration de la ressource pastorale. En effet celle-ci est aujourd'hui faible sous ces peuplements (type sylvopastoral 3). Deux parcs seraient alors créés avec un parc 3H de 17 ha et le parc 3B de 28 ha pour une utilisation d'automne.

- Le parc 7 est utilisé aujourd'hui en tant que parc d'été. Cependant il est beaucoup plus hétérogène que les autres avec de la lande, du mélange de taillis de chêne pubescent et de pin noir et de futaie dense de pin noir. On constate aussi une différence d'exposition entre deux zones séparées par la piste du plateau.

A partir de ce parc, il a été pensé à la création,

- d'un parc d'automne sur la zone exposée à l'ouest,

- d'un parc de printemps dans la zone de lande, de taillis et une zone de mélange de futaie et de taillis,

- et d'un parc d'été sur le reste du parc existant.

- Enfin une zone hors parc située au sud de la forêt pourrait servir de parc de sécurité dans le cas de mise en défends de certains parcs. Sa superficie serait de 13 ha.

Ces nouveaux tracés de parcs ont été proposés sur la base de discussions avec François DEMARQUET tout en respectant les autres usagers de la forêt. Par exemple, les parcs ne seront pas utilisés en hiver pour ne pas déranger l'activité de chasse.

Lors de ce travail de tracé, il est apparu que dans le cas des parcs 3 et 1, les refentes avec la mise en place de clôtures ainsi que la surveillance du troupeau par la suite pourraient être facilitées si l'exploitation se faisait à l'aide de pistes. Ces nouveaux tracés de parcs ont été intégrés dans IPEK. Les nouveaux croisements *parcs-peuplements* ont dû être recalculés sur SIG au préalable du fait du remaniement des limites. L'annexe 22 reprend le tracé des nouveaux parcs proposés.

4.4.2. Propositions de scénarios de coupes

Les propositions de coupes ont été réalisées en fonction :

- des sous- types sylvopastoraux précédemment établis,

- des documents de gestion : la référence au document de gestion en vigueur (cf. annexe 8) a aussi été nécessaire. Comme cité précédemment, ces peuplements de pin noir correspondent à deux classes de fertilité, avec une croissance en volume comprise entre 4.8 m³/ha/an (classe 3) et 6.8 m³/ha/an (classe 2). Dans le cadre d'une sylviculture qui suivrait les courbes de production et à un âge d'environ 55 ans, la densité devrait être ramenée de 1100 à 700 tiges/ha après éclaircie pour les peuplements de classe de fertilité 3, soit un prélèvement d'environ 30 % du volume. Pour les peuplements en classe de fertilité 2, deux types de sylviculture sont proposés. La première prévoit des éclaircies classiques ramenant la densité de 1100 à 700 tiges/ha avec 3 éclaircies à suivre avant la coupe d'ensemencement. La seconde est plus vigoureuse et prévoit 3 éclaircies au total dont une à l'âge de 55 ans passant de 900 à 500 tiges/ha.

- des demandes de la commune,

- de l'attente de la ferme sur chacun des parcs,

- de la rentabilité financière : en effet, en raison de la faible valeur marchande des bois, les exploitants de bois demandent un volume minimum de prélèvement,

- de l'impact paysager : les zones à proximité du site de Lagremuse ne devaient pas subir de coupes trop importantes,

- de l'innovation.

Différents types de coupes ont ainsi été proposés :

- Des coupes classiques à prélèvement de 30 % du volume sur pied,

- Des coupes à prélèvement plus fort avec le prélèvement d'une tige sur deux, soit un prélèvement en volume de 40 %. Cette ouverture plus forte permet un développement plus important de la ressource pastorale.

- Des coupes de mosaïque avec la mise en place de petites trouées de 4 à 5 ares. Ce type de coupe favorise davantage le développement de la ressource pastorale. Les trouées doivent être mises en place dans les zones de moindre qualité des arbres ou encore au niveau de tâches de feuillus. Ces

surfaces constitueraient alors des zones de régénération pour une mise en place progressive de futaie irrégulière. Le pâturage doit être alors organisé de telle manière à ne pas perturber la régénération par un surpâturage.

- Lors des phases de terrain complémentaires sur l'estimation de la qualité des arbres, une entité de 1 ha a été identifiée comme présentant différentes classes de diamètre sur une station de classe de fertilité 2, les bois étant de bonne qualité. La ressource pastorale est élevée (type sylvopastoral 4). Cette zone étant pâturée à l'automne (parc 3), il a été jugé intéressant de tester la mise en place progressive d'un régime de futaie irrégulière. Cette gestion sylvopastorale serait favorable au maintien d'un effet parasol continu au fil des années et une production de bois de qualité.

Des prélèvements plus forts n'ont pas été proposés dans la scénarisation car en raison de l'absence de gestion des peuplements depuis la plantation, ceux-ci sont instables. Une coupe à fort prélèvement pourrait engendrer un risque d'instabilité vis-à-vis du vent et de la neige. Ces coupes sont également propices à l'érosion des sols.

La question s'est alors posée de passer deux fois en coupe sur le pas de temps de 10 ans avec pour chaque passage un plus faible prélèvement en volume. Malheureusement aujourd'hui, le manque flagrant de débouchés pour le pin noir en région PACA contraint à des prélèvements en volume minimum afin d'obtenir une certaine rentabilité.

4.4.3. Les types de commercialisation dans la scénarisation

Lors de la scénarisation, la vente bord de route et la vente sur pieds des bois ont été proposées. Le débardage pouvait être réalisé à l'aide de pistes forestières (au moyen de tracteur ou à cheval) ou encore à l'aide de petits câbles. Cette dernière a été par la suite abandonnée car elle reste aujourd'hui en expérimentation dans le nord-est de la France. Le débardage à cheval a été rapidement écarté du fait de la pente relativement forte sur le site et de son coût.

La plupart des coûts et prix de vente utilisés dans la scénarisation avaient été collectés auprès de Claude VERAN, responsable de la commercialisation des bois à l'ONF dans les Alpes-de-Haute-Provence.

La forêt communale étant dans le périmètre de la charte forestière du Pays Dignois, des échanges téléphoniques avec l'animateur Nicolas MILESİ ont permis de connaître les possibilités d'aides de la part de collectivités pour l'exploitation des bois, notamment pour la construction de desserte.

La scénarisation de la commercialisation n'a pu être réalisée *via* IPEK du fait du manque de visibilité des résultats dans les différents graphiques ou histogrammes et de la difficulté de traitement des données. Elle a donc été produite à partir du logiciel SIG MAPINFO et du tableur EXCEL. En revanche, l'outil amélioré faciliterait les évaluations de scénarios grâce aux calculs automatiques et à la visualisation directe avec le SIG.

4.4.4. Validation de l'orientation avec les acteurs

Le 20 juillet 2010, en présence de Jean-Luc JARDIN, du maire et de l'adjoint au maire du Chaffaut, différents scénarios d'aménagement ont été présentés suivant les types de coupes et les types de vente des bois. La vente en régie a été présentée sur la base d'une hypothèse de présence de 5 % de bois de qualité poteau dans les bois récoltés. Pour chaque scénario, les types de coupes et les bilans financiers étaient détaillés.

Du fait de la faible valeur marchande des bois, le scénario d'exploitation retenu a été l'exploitation *via* les pistes forestières avec la création de traînes de débardage. En effet, l'exploitation des bois *via* d'autres systèmes de débardage n'était pas rentable pour une première éclaircie avec des bois de faible valeur marchande. Le réseau de traînes à développer avait été visualisé et mesuré sur le terrain avec Jean-Luc JARDIN au préalable dans le but de faire des devis de coûts de pistes.

L'exploitation des bois au cours de cet aménagement sylvopastoral se déroulerait en trois phases. Les parcs 1 et 7 seraient exploités pendant la première période du fait du projet de création, de refente de parcs, de la nécessité de développement de la ressource pastorale et de la fermeture

importante des peuplements. L'exploitation des parcs 6été, 8 et 3 se ferait lors d'une seconde période. Enfin les peuplements des parcs 2, 5 et 9 seraient éclaircis lors de la troisième phase. Les peuplements de pins noirs occupent une place moins importante dans ces parcs et ceux du parc 2 ont déjà été éclaircis. La carte suivante localise les différents types de coupes.

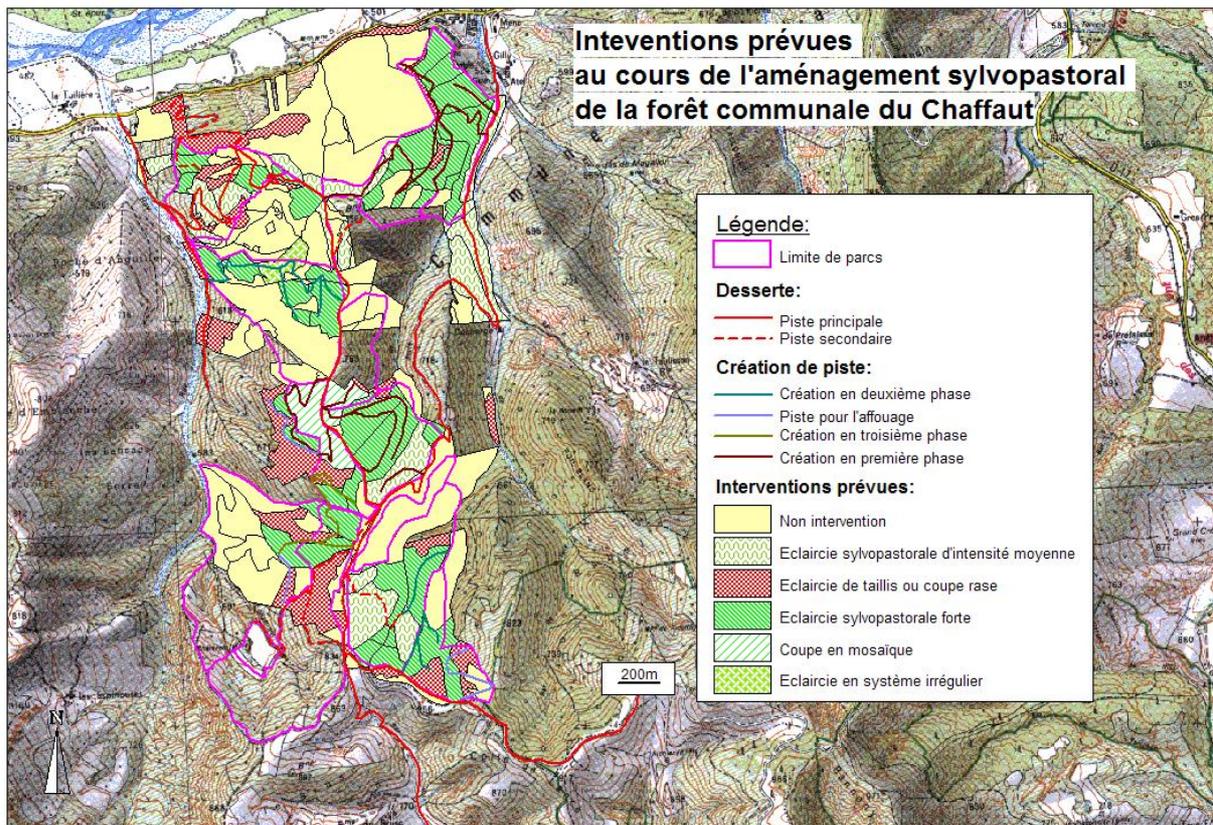


FIGURE 14 – Propositions de coupes dans l'aménagement sylvopastoral

Une éclaircie à prélèvement de 30 % dans les peuplements de bonne qualité sur bonne station avec une ressource pastorale bien présente a été choisie. Ces zones se situent en parc d'été. La mise en place de l'irrégularisation sera testée, avec quelques zones (de quelques ares) mises en défens à l'aide de parcs mobiles. Ces « mini » parcs seront laissés sur une période de 5 à 7 ans le temps que les semis soient hors d'atteinte de la dent du bétail. Il s'agit là d'une expérimentation de mise en place de futaie irrégulière à régénération par bouquets. Les éclaircies successives garderont l'ambiance forestière autour des tiges d'avenir.

Des prélèvements en mosaïque (avec un prélèvement total de 40 % du volume sur pied) sont prévus dans les peuplements où aujourd'hui la ressource pastorale est absente mais où le peuplement présent reste de mauvaise qualité malgré une bonne station. L'impact attendu sur la ressource est plus fort que pour des coupes à prélèvement classique de 40 %. Sur le parc 7 (futur parc d'automne), des trouées de 4 à 6 ares vont être créées. Elles auront ainsi pour but le développement de la ressource pastorale mais aussi le développement de la régénération. La régénération est nécessaire dans ce peuplement du fait de la très mauvaise qualité des arbres. Dans un premier temps, aucune mise en défens de ces zones ne serait faite. En revanche, si sous deux ans aucun semis n'apparaît, il serait alors nécessaire de mettre en place des clôtures mobiles. Voici une représentation de trouées de régénération en forêt du Chaffaut dans un peuplement situé hors parc.



FIGURE 15 – Régénération acquise dans une trouée, hors parc.

Sur le reste des peuplements classés pour la plupart en type sylvopastoral 3, des prélèvements en volume de 40 % sont prévus de manière à favoriser le développement de la ressource pastorale avec un passage possible en type sylvopastoral 4. Ainsi le système de régime irrégulier va être testé sur une zone lors de la première vague de coupe. Les résultats obtenus au cours des années suivantes orienteront le choix d'un régime de futaie régulière ou de futaie irrégulière sur le reste du peuplement. Dans le cas contraire, le régime de la futaie régulière serait gardé. Au moment de la régénération, il faudrait sans doute fermer le parc pendant quelques années afin que la régénération se développe.

Le planning des coupes de l'aménagement sylvopastoral et le bilan financier sont fournis en annexe 24. L'utilisation de la calculatrice IPEK améliorée permettrait de fournir directement ces résultats.

Ces interventions se dérouleront sur une période de 15 ans. Le suivi de la régénération sera intéressant à évaluer pour voir s'il est possible de régénérer les peuplements avec un pâturage raisonné. En effet, à l'heure actuelle la régénération n'a pu être observée au sein des parcs. Ceci peut être dû au surpâturage des brebis (pâturage complet des parcs) mais aussi au manque de lumière du fait de la fermeture du peuplement. En système régulier, lors de la régénération, il sera nécessaire de doser le pâturage ou encore d'utiliser les parcs supplémentaires.

4.4.5. Mise en place des exploitations

Dés que les conditions de relief le permettent, les exploitations dans le pin noir se réalisent à l'abatteuse. Dans le cas contraire, elles se réalisent de manière traditionnelle. Cette technique nécessite la mise en place de cloisonnements d'une largeur de 4 m tous les 20 m dans le peuplement. Ainsi la seule création des layons dans le peuplement entraîne un prélèvement en volume non négligeable. Le prélèvement au sein des interbandes viserait toujours à privilégier les plus belles tiges.

Le développement de la ressource pastorale sera donc attendu dans un premier temps au sein des cloisonnements et des zones voisines qui bénéficieront d'un effet de lisière. Il s'agira alors d'un pâturage sur les interbandes où les herbes et les arbustes pourront se développer. Par la suite, les éclaircies successives laisseront davantage de lumière au sein même des peuplements tout en gardant une ambiance forestière autour des arbres d'avenir.

4.4.6. Traitement des rémanents

Le traitement des rémanents est d'importance capitale dans la pratique sylvopastorale. En effet, s'ils sont dispersés au sol, ces derniers peuvent parfois empêcher la bonne circulation des animaux mais aussi le développement de la ressource pastorale. Au cours de l'application de l'aménagement, il sera toujours primordial de spécifier un traitement spécifique des rémanents d'une part pour le pâturage, d'autre part pour diminuer le risque incendie. Les traitements se feront sous la forme de mise en andains ou encore de broyage. Il est à noter qu'un tas de rémanents peut aussi jouer un rôle de protection des semis qui se développeront sans être mangés par les animaux. Ces différences de traitements feront aussi l'objet de suivi d'évolution de la ressource.

4.5. Étape : Suivi / évaluation de la végétation et du pâturage

Le projet CASDAR a insisté sur la mise en place de suivis des interventions notamment par la mise en réseau des sites pilotes et l'écriture de protocoles de suivi concernant l'évolution de la ressource pastorale, la régénération et la croissance des arbres.

Différents suivis sont proposés sur le site de Carnejeane concernant l'évolution de la ressource pastorale (herbacée et arbustive), la régénération des arbres et le traitement des rémanents.

Vu le calendrier prévu des coupes, les premiers suivis débiteront dans les parcs 1 et 7. Le tableau ci-dessous synthétise les coupes proposées, les préconisations et les suivis à mettre en place.

Parc	Type de coupe	Préconisations	Suivis à mettre en place
Parc 1B	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement de 50 % des tiges, soit 40 % du volume, - Dans la zone déjà éclaircie, prélèvement de 30 % des tiges pour 30 % du volume. - Test du broyage des rémanents 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des feuillus, enlèvement des pins fourchus et des tordus, - Pâturage complet à réaliser dès l'année suivant la coupe car risque d'explosion de la ressource sur la zone aujourd'hui non pâturée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Test du traitement des rémanents (broyage et mise en andains), - Suivi d'évolution de la ressource pastorale (herbacée et arbustive).
Parc 1H	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement de 50 % des tiges, soit 40 % du volume. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des feuillus, enlèvement des pins fourchus et des tordus. 	
Parc 7A	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement de 50 % des tiges et de 40 % du volume, avec des micro-trouées et une éclaircie moyenne à prélèvement de 30 % du volume (prélèvement total de 40 %). 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des feuillus, enlèvement des pins fourchus et des tordus, - Micro-trouées non systématiques, elles se feront dans les poches d'arbres de qualité médiocre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Test du traitement des rémanents (broyage et mise en tas), - Suivi de l'évolution de la ressource pastorale (herbacée et arbustive), - Suivi de la régénération du pin noir dans les trouées.
Parc 7été	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement de 50 % des tiges et de 40 % du volume, test sur 2 ha de la coupe en micro-trouées et éclaircie moyenne à 30% du volume. - Prélèvement de 30% des tiges, 30% du peuplement dans les zones à bon potentiel (sous-type 3FB5) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des feuillus, enlèvement des pins fourchus et des tordus, - Repasse à moyenne échéance dans la zone de qualité pour un test de production de bois poteau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la ressource pastorale dans la coupe à 50 % de prélèvement en tiges et dans la coupe en micro-trouées (herbacée et arbustive), - Test du traitement des rémanents (broyage et mise en andains), - Mesure de la régénération du pin noir dans les zones de mosaïque et de prélèvement de 30 % du volume.
Parc 7p	<ul style="list-style-type: none"> - Coupe en micro-trouées avec prélèvement de 50 % des tiges, et de 40 % du volume. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dégagement des feuillus, enlèvement des pins fourchus et des tordus, - Bien favoriser les chênes pubescents en sous étage. Le but de cette coupe est de relancer la ressource pastorale et de favoriser le taillis de chêne par la suite (retour au taillis testé dans cette zone) 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi de la ressource pastorale

TABLEAU 14 - Synthèse du dispositif de suivis à mettre en place lors de la première vague de coupe

Les résultats de ces suivis durant les premières années pourront sans doute recadrer les prélèvements des prochaines coupes.

Dans le cadre du test de coupes innovantes sur un domaine expérimental tel que la ferme expérimentale ovine de Carmejane, il serait intéressant par la suite de proposer un suivi de type Association Futaie Irrégulière (AFI) dans l'objectif de suivre l'évolution du régime de futaie irrégulière sylvopastorale.

Le site du Chaffaut a donc été un site test mais aussi d'application concrète de l'ensemble de la démarche CASDAR.

PARTIE 5 : Limites et perspectives

PARTIE 5 :

Limites et perspectives

5.1. Une incertitude quant à la réponse de la ressource pastorale

Forêt méditerranéenne et l'Association Française de pastoralisme ont organisé deux journées techniques sur la thématique du sylvopastoralisme en juin 2010 avec pour intitulé « Combiner pâturage et bois : rencontres techniques chez un producteur innovant ». A la fin de cette rencontre, différents représentants d'organismes tels que le CERPAM ou l'Institut de l'Élevage se sont interrogés sur la nécessité de créer un réseau des sites sylvopastoraux dans le Grand Sud de la France, autrement dit d'élargir largement celui créé pendant le CASDAR. Ce réseau aurait pour objectif de communiquer sur les différents projets tant sur les points économiques (coûts des investissements, rentabilité des projets), innovants (débouchés, techniques de débardage, etc.) ou encore de réponses des peuplements à différents types de coupes sur des milieux identifiés.

Ce dernier point est important car il permettrait d'enrichir en références la calculatrice IPEK dans le sens où des expériences mesurées dans certains types de peuplements pourraient constituer une base de modèles de croissance de la ressource pastorale suite à une intervention sylvopastorale. A chaque coupe sylvopastorale, il serait nécessaire d'identifier les caractéristiques du peuplement par la mesure de la fertilité des stations, les données du peuplement forestier et de la ressource pastorale initiale. A la suite des coupes, des suivis annuels de la ressource pastorale et de la fermeture des couverts seraient réalisés. Ce suivi utiliserait les outils proposés dans le CASDAR. Les résultats (suivi de la régénération, de l'évolution de la ressource pastorale, de la croissance des arbres) pourraient alors être reportés dans une base de données de réponses du milieu face à des types de coupes. B.MSIKA (1993) l'avait étudié dans le cadre de sa thèse sur la modélisation des relations herbe-arbre mais ces résultats ne peuvent s'appliquer que pour certains types de peuplements (pins noirs jeunes et taillis de chêne pubescent sur un type de station donné).

Aujourd'hui des modèles de croissance basés également sur un ensemble de placettes de références simulent l'évolution de la croissance des arbres suite à des éclaircies. On peut citer le logiciel établi par DREYFUS sur le pin noir. Il serait donc pertinent de coupler ces modèles de croissance (basé sur des types de station) à des mesures de recouvrement herbacé et arbustif afin de connaître les bases d'évolution de la ressource pastorale suivant l'évolution du peuplement. Il s'agirait d'un travail de longue haleine puisqu'il est nécessaire de mettre en place un grand nombre de placettes de mesures (dans différents types de milieux pour une essence donnée) et de réaliser le suivi sur plusieurs années.

Cette base établie, elle permettrait de « caler » la calculatrice IPEK qui proposerait des scénarios d'évolution de la ressource pastorale suivant les renseignements rentrés dans la calculatrice. L'avis d'expert pastoraliste qui est demandé aujourd'hui dans l'usage de la calculatrice pourrait être appuyé par le résultat d'un travail scientifique.

Sur le site expérimental de Carmejane, des suivis vont être réalisés dans les pins noirs de manière à connaître les réponses de la ressource dans ce type de peuplement.

5.2. Quelle sylviculture pour le sylvopastoralisme ?

Dans la forêt communale du Chaffaut, au fil de la croissance des arbres, le couvert arboré s'est refermé dans les zones non éclaircies. Ceci peut aussi être le cas sous peuplement de pin sylvestre. Cette fermeture a conduit à l'absence totale de ressource pastorale sur certaines zones (type sylvopastoral 2) ou encore une ressource faible (type sylvopastoral 3). La question se pose alors : « ne serait-il pas intéressant d'avoir un couvert des arbres constant dans le but d'une ressource pastorale développée de manière permanente en sous-bois pour une pratique sylvopastorale permanente ? ». Sur le site du Chaffaut, une surface de faible superficie a été identifiée comme comportant différentes classes de diamètres dans un parc d'utilisation d'automne. La ressource pastorale est bien développée (type sylvopastoral 4). Cette présence de régime irrégulier signifie que la régénération a pu se produire bien que les brebis pâturent la zone. Il est à noter cependant que ce parc est sous valorisé à l'heure actuelle du fait de sa superficie trop importante : sans doute les brebis n'y pâturent-elles pas beaucoup, la régénération de pin noir peut donc se développer.

Un régime de futaie irrégulière offre de nombreux avantages à la pratique sylvopastorale : il permet un maintien de la ressource fourragère, de la structure boisée et une valorisation de la qualité des arbres. En forêt méditerranéenne où la multifonctionnalité reste le mot clé d'un plan de gestion, ce régime permettrait aussi d'éviter des coupes de régénération souvent néfastes sur le paysage. De plus, la coupe rase serait évitée, les impacts sur l'érosion des sols, limités. Dans un contexte où le réchauffement climatique favorise la fragilité des peuplements forestiers, ce type de régime favoriserait le mélange des essences, bénéfique à la stabilité des peuplements.

En revanche, cette pratique peut nécessiter la mise en défens sur quelques années de certaines zones, le temps de la croissance des semis qui aura lieu « par vague ». Ceci peut engendrer un travail supplémentaire de la part du forestier ou de l'éleveur, et aussi demander le développement de règles particulières de sylviculture.

Sur le site de Carnejjane, qui reste un site pilote et expérimental, il sera donc intéressant de mesurer l'évolution de la régénération des pins noirs dans les trouées réalisées et les éclaircies visant la régénération avec des zones en défens et non en défens.

On pourrait penser que ce système irrégulier ne facilite pas l'exploitation par l'abatteuse. Or, il est possible de pratiquer ce système irrégulier avec ce type d'exploitation, le peuplement se développant sur les 20 m entre les cloisonnements.

Ce système nécessite aussi de réfléchir aux rotations et volumes prélevés par passage, pour peut-être se rapprocher de pratiques utilisées pour les futaies irrégulières exploitées par câble en montagne. Ceci pourrait être en synergie avec la régénération « par vagues » évoquée précédemment.

5.3. Perspectives de développement de l'outil IPEK

Aujourd'hui, une certaine volonté de développement des territoires règne partout en France notamment dans le Grand Sud, ce CASDAR *sylvopastoralisme* en est l'illustration. Les objectifs des parcs naturels régionaux ou encore des chartes forestières de territoire sont bien de favoriser le développement d'activités dans des espaces aujourd'hui abandonnés ou sous-exploités.

Dans le cadre de projets sylvopastoraux, l'ensemble des outils de ce programme aide à la construction de plans de gestion. La calculatrice IPEK améliorée deviendrait par la suite un véritable outil d'aide à la décision pour la mise en place de ces projets, qui associeraient à la fois le maintien de la biodiversité, l'ouverture des paysages et le développement économique et social en forêt.

Il est donc nécessaire de l'améliorer et de la finaliser en vue d'une meilleure perception et visualisation des projets. Des membres de l'Institut de l'Élevage et des CRPF PACA et Languedoc-Roussillon souhaitent continuer cette démarche de développement. Ainsi le travail d'un SIGiste-informaticien pourrait finaliser cet outil.

Celui-ci resterait utilisable par des techniciens de l'élevage ou encore des forestiers. Il demeurera toujours important d'obtenir l'aide d'un pastoraliste lors de la scénarisation de l'évolution de la ressource pastorale.

Les auteurs de la calculatrice ont conceptualisé l'outil de manière à travailler sur des projets sylvopastoraux. Or, à l'échelle d'un massif forestier, on ne retrouve pas seulement de la forêt mais aussi des pelouses. On peut citer le cas du massif du Tréboux où des pelouses côtoient la forêt. Ces dernières font aussi partie de la scénarisation pour la mise en place d'exploitations. Il appartiendra donc à l'utilisateur de la calculatrice de les intégrer aussi dans sa proposition de projet même si elles ne correspondent pas à des peuplements forestiers. En revanche, elles constituent une ressource pastorale potentielle. Des données de caractérisation des pelouses existent et permettent d'évaluer la valorisation pastorale possible.

5.4. La diffusion des outils

Actuellement, les outils proposés dans le programme n'ont été diffusés qu'à une partie de l'ensemble des techniciens d'organismes de l'élevage, forestiers ou encore de développement du territoire. Il serait aussi intéressant de les présenter aux éleveurs et aux propriétaires forestiers lors de journées de formations. On peut citer les journées techniques à Carmejane, encadrées par l'Institut de l'Élevage et la ferme expérimentale, qui proposent des formations à l'élevage. Celles-ci sont donc ouvertes à des formations au sylvopastoralisme, le site de Carmejane étant un site pilote. La présentation et la visite de sites pilotes donneraient sans doute l'envie à ces éleveurs ou forestiers de pratiquer une gestion sylvopastorale.

Actuellement, la propriété forestière reste très morcelée, un propriétaire forestier ne peut donc pas s'engager dans un projet sylvopastoral seul. Ainsi, il sera important de rassembler les propriétaires forestiers pour l'élaboration d'associations et la rédaction d'un plan de gestion, comme cela a été le cas sur le site du Tréboux, avec une gestion concertée du territoire.

CONCLUSION

Dans les espaces forestiers abandonnés du Grand Sud, le sylvopastoralisme reste une pratique permettant le développement d'une activité intégrée au territoire. Ce CASDAR *sylvopastoralisme* rassemblant forestiers et pastoralistes, a réussi à construire une méthode de travail aidant à l'élaboration de projets sylvopastoraux. Celle-ci repose sur un ensemble d'outils allant de la prise d'informations à la scénarisation de projets avec l'aide de la calculatrice IPEK.

Au cours de ce stage, le travail de test et de validation des outils a mis en évidence quelques points de faiblesses notamment sur la description et la typologie sylvopastorales. Celles-ci doivent intégrer davantage de notions de gestion sylvicole de manière à mieux évaluer le potentiel sylvopastoral du peuplement considéré. Une optimisation du diagnostic a été proposée et permet de mieux guider le meneur de projet dans ses décisions grâce à une typologie sylvopastorale approfondie. Celle-ci considère le régime initial du peuplement, la station et la qualité des arbres pour le conseil des interventions sylvopastorales. Reste que ces approfondissements de relevés dépendront du potentiel initial de la forêt, mais aussi des objectifs et des moyens du propriétaire forestier. De plus, les orientations proposées dans une forêt doivent être modulées avec la prise en compte des autres enjeux du site tels que l'accueil du public ou encore la défense des forêts contre les incendies.

Concernant la calculatrice IPEK, son test a révélé des déficiences qu'il est important de résoudre dans le but de la finaliser. En effet, elle reste à l'heure actuelle un outil travaillant à l'échelle d'une petite exploitation et n'est pas utilisable à l'échelle d'un massif. Ainsi, des propositions d'améliorations ont été indiquées de manière à rendre cet outil plus interactif et en relation avec la dynamique du territoire (module économique intégré).

Le travail sur le site de Carnejane a été l'occasion de réfléchir à une sylviculture favorable à la pratique sylvopastorale qu'il est possible de mettre en place. Ce régime en futaie irrégulière sera donc testé et suivi sur ce site expérimental.

Actuellement, la politique d'aménagement du territoire s'efforce de mettre en place des postes dédiés au développement territorial dans le but de relancer la dynamique économique et sociale sur des zones aujourd'hui abandonnées. Dans le cadre d'un projet de développement de massif se basant sur le sylvopastoralisme, les acteurs concernés pourront s'appuyer sur ces outils méthodologiques, en considérant toujours la multifonctionnalité des forêts, notion demeurant complexe à organiser lors de la planification.

BIBLIOGRAPHIE

- AGREIL (C.), MEURET (M.) & VINCENT (M.) – 2004 – *Grenouille : une méthode pour gérer les ressources alimentaires pour des ovins sur milieux embroussaillés* – Gap : Association française pour la production fourragère – pages 467 à 481 (revue « Fourrages » n° 180).
- ALEXANDRIAN (D.), MOUNET (J-P.), OSTERMAYER (R.) et RIPERT (C.) – octobre 1984 – *Étude des motivations et conséquences de l'utilisation des espaces boisés par les éleveurs de moutons* – Aix-en-Provence : CEMAGREF – 45 pages.
- ASSOCIATION SYNDICALE LIBRE « Le Tréboux » – 2008 – *Plan simple de gestion. Association syndicale libre « Le Tréboux »* – Le Tréboux – 89 pages.
- BÉNARD (C.) – 2006 – *Gérer le pâturage des ovins sur parcours embroussaillés : prise en compte des facteurs du milieu et du comportement d'ingestion pour piloter la sortie de parc* – Dijon : Établissement national supérieur agronomique de Dijon – 38 pages + 6 annexes.
- CAMPAGNE (E.) – septembre 2003 – *Élaboration d'une grille d'évaluation des conséquences environnementales du sylvopastoralisme sous Chêne pubescent et Pin sylvestre* – Toulouse : École nationale supérieure d'agronomie de Toulouse – 65 pages + 7 annexes.
- DAGET (P.), GODRON (M.) et al. – 1995 – *Pastoralisme. Troupeaux, espaces et société* – Évreux : AUFELF-UREF – 510 pages (collection : Universités francophones).
- DECAIX (G.) – juin 2001 – *Sylvo-pastoralisme : l'expérience du Haut-Verdon* – Digne-les-Bains : Office national des forêts – 124 pages (collection : « Les dossiers forestiers », tome 10)
- DELPECH (R.), DUMÉ (G.), GALMICHE (P.) et TIMBAL (J.) – décembre 1985 – *Typologie des stations forestières. Vocabulaire* – Saint-Just-la-pendue : Institut pour le développement forestier – 243 pages.
- DUBOURDIEU (J.) – août 1997 – *Manuel d'aménagement forestier* – Tours : Office national des forêts – 244 pages.
- DUDOUET (C.) – 1997 – *La production du mouton* – Paris : Éditions France agricole – 285 pages.
- FERNANDEZ (M.) – 1979 – *El arbolado de la dehesa* – 14 pages.
- GARDE (L.) – avril 1990 – *Ressources pastorales en Haute-Provence et modélisation de la relation végétation / troupeau* – Marseille : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée – 172 pages (mémoire de thèse).
- GARDE (L.) et al. – novembre 1996 – *Guide pastoral des espaces naturels du sud-est de la France* – Gap : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée & Méthodes et communication – 254 pages.
- GAUTIER (D.) et al. – août 2006 – *Pâturer la broussaille... Connaître et valoriser les principaux arbustes des parcours du Sud de la France* – Manosque : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée, Institut de l'élevage & Syndicat interdépartemental montagne élevage.
- GAUTIER (D.), GUÉRIN (G.) et al. – décembre 2009 – *Espaces boisés et pâturage, regards croisés* – Paris : Institut de l'élevage – 40 pages.
- GUÉRIN (G.), MACRON (M-C.) et al. – 2004 – *Sylvopastoralisme du pin sylvestre et du chêne pubescent* – Montpellier : Institut de l'élevage & Institut pour le développement forestier – 82 pages.
- GUÉRIN (G.), MACRON (M-C.) et al. – 2005 – *Sylvopastoralisme. Les clés de la réussite.* – Paris : Institut de l'élevage & Institut pour le développement forestier – 77 pages.
- HUBERT (B.) et GUÉRIN (G.) – septembre 1987 – *Politique forestière et évolution de l'élevage : aspects historiques* (Dans : *La forêt et l'élevage en région méditerranéenne française*, 296 pages) – Gap : Association française pour la production fourragère – pages 12 à 36 (hors-série de la revue « Fourrages »).

- LAUNAY (F.) et al. – septembre 2009 – *TECHNIQUES PASTORALES SUR LES CAUSSES DU MASSIF CENTRAL* – Paris : Institut de l'élevage, Chambres d'agriculture de l'Aveyron, du Lot et du Tarn-et-Garonne & l'Institut national de recherches agronomiques – 92 pages (collection : « Techniques pastorales »).
- LEGEARD (J-P.) – mai 1994 – *Le sylvopastoralisme en région Provence-Alpes-Côte d'Azur au terme du Xème plan. Contribution au bilan d'une politique régionale d'innovation* – Manosque : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée – 57 pages.
- LEGEARD (J-P.) – août 1998 – *Pastoralisme et gestion agri-environnementale des espaces naturels. Éléments de méthode appliqués à la préparation, la conduite et l'évaluation des opérations locales* – Manosque : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée – 51 pages.
- MARCHAND (H.) et al. – 1990 – *Les forêts méditerranéennes. Enjeux et perspectives* – Paris : Economica – 108 pages (collection : « Les fascicules du plan bleu », tome 2).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE – 2007 – *Programme de développement rural et hexagonal 2007-2013* – Paris : ministère de l'agriculture et de la pêche – pages 103 à 133 (Tome 4 : Annexe 2 : Dispositions spécifiques à la mesure 214).
- MSIKA (B.) – octobre 1993 – *Modélisation des relations herbe-arbre sous peuplements de Quercus pubescens Willd. et Pinus austriaca Höss. dans les Préalpes du Sud. Un outil d'aide à la décision en aménagement sylvopastoral* – Avignon : Institut national de recherches agronomiques / sciences pour l'action et le développement, Unité d'écodéveloppement d'Avignon – 111 pages (mémoire de thèse).
- OFFICE NATIONAL DES FORETS – avril 1977, édition remaniée en février 2004 – *Lexique forestier* – Nancy : École nationale du génie rural, des eaux et des forêts – 34 pages.
- RICHARD (I.) – septembre 2003 – *Pilotage des surfaces pastorales en zone préalpine : enjeux, méthodes et perspectives* – Rennes : École nationale supérieure agronomique de Rennes – 28 pages + annexes.
- RIPERT (C.) et VANNETIER (M.) – novembre 2002 – *Évaluation des potentialités forestières* – Aix-en-Provence : CEMAGREF, unité de recherche agriculture et forêts méditerranéennes – 61 pages (Guide technique du forestier méditerranéen français, chapitre 2 bis).
- RIOU-NIVERT (Ph.) – 1996 – *Les résineux. Tome 1 : Connaissance et reconnaissance* – Paris : Institut pour le développement forestier – 255 pages.
- ROMAGNY (T.) – septembre 2005 – *Valorisation des surfaces pastorales en zone préalpine – Bilan de 10 années d'expérience sur la ferme expérimentale ovine de Carmejane* – Nancy : École nationale supérieur d'agronomie et d'industries agroalimentaires – 47 pages.
- ROUDAUT (F.), BARON (D.), GAUTIER (D.) & al. – septembre 2007 – *Guide du débroussaillage pastoral* – Paris : Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes-Méditerranée, Institut de l'élevage & Service d'utilité agricole montagne méditerranéenne et élevage – 95 pages (collection : « Techniques pastorales »).
- SOLER (D.) – 2009 – *Gestion durable de la végétation et maintien des performances animales : élaboration de nouveaux schémas de conduite du pâturage sur parcours* – Montpellier : Montpellier SupAgro – 49 pages.
- VINKLER (I.) – 2006 – *Méthode de cubage des bois sur pied* – Nancy : école nationale du génie rural, des eaux et des forêts, Cours de dendrométrie – 50 diapositives.

CONTACTS

Nom	Organisme	Courriel
Bénédicte BEYLIER	Centre d'études et de réalisations pastorales Alpes Méditerranée	cerpam84@wanadoo.fr
François DEMARQUET	Ferme expérimentale de Carnejane	francois.demarquet@educagri.fr
Philippe DREYFUS	Institut national de recherches agronomiques d'Avignon	dreyfus@avignon.inra.fr
Bruno GALLION	Centre régional de la propriété forestière Languedoc-Roussillon	bruno.gallion@crpf.fr
Denis GAUTIER	Institut de l'Élevage	denis.gautier@inst-elevage.asso.fr
Jean-Luc JARDIN	Office national des forêts	jean-luc.jardin@onf.fr
Gilles MARTINEZ	Centre régional de la propriété forestière Provence Alpes Côte d'Azur	charteforestiere.lure@forcalquier-lure.fr
Nicolas MILESI	Charte forestière du Pays Dignois	nmilesi@ahp.chambagri.fr
Grégory SAJDAK	Institut pour le développement forestier	gregory.sajdak@cnpf.fr
Claude VERAN	Office national des forêts	claud.veran@onf.fr

GLOSSAIRE

Chargement instantané : nombre total d'animaux par hectare, présents dans le parc à un instant donné.

Complémentation : apport d'aliments complémentaires aux animaux en pâturage.

Couvert : surface occupée par la projection horizontale des houppiers d'une population d'arbres, d'un peuplement forestier dans son ensemble (couvert total) ou d'un arbre ou d'une strate de végétation (couvert partiel) ; il est exprimé le plus souvent en fraction de la surface projetée dont le total peut excéder 100% du fait de la superposition des strates.

Dehesa : forêt d'Espagne avec des arbres à gros diamètres où les animaux pâturent en sous-étage

Effet parasol : le degré de fermeture des arbres et des arbustes décale mais diminue la production en herbe. Par contre, il permet de conserver plus longtemps l'herbe verte, jusqu'en été.

Gardiennage : les animaux circulent sur parcours tout en étant gardés par un berger.

Houppier : ensemble des ramifications vivantes d'un arbre (branches et rameaux) situé au-dessus du fût.

Journées de pâturage (journées brebis, journées vaches, journées chèvres) : unité de calcul du chargement d'un parcours pendant une période donnée. Elles sont calculées ainsi :

- un parc de 5 hectares pâturé par un troupeau de 200 brebis pendant 10 jours correspond à $200 \text{ brebis} \times 10 \text{ jours} / 5 \text{ ha} = 400 \text{ journées brebis/ha}$;
- de même, un parc de 20 hectares pâturé par 30 vaches pendant 10 jours équivaut à $30 \text{ vaches} \times 10 \text{ jours} / 20 \text{ hectares} = 15 \text{ journées vaches/ha}$.

Lande : ressource complexe qui comprend plus de 30 % de broussailles et moins de 25 % d'arbres. La lande est à un stade intermédiaire entre la pelouse et le bois : elle reste productive et profite d'une ressource décalée.

Mode de prélèvement : le mode de prélèvement permet de qualifier l'intensité d'utilisation d'une surface lors d'une période de pâturage. Le critère de description le plus important est le rabatement du tapis herbacé à la sortie. C'est de cet état de sortie que dépendent les quantités et qualités de la repousse suivante ou le stock sur pied.

Niveau de valorisation pastorale : exprimé en nombre de journées brebis/ha. C'est la charge supportée par le parc pendant un passage : produit du chargement instantané par le nombre de jours du séjour en parc. Il traduit le potentiel de la ressource du parc.

Orthophoto : photographie aérienne corrigée de manière à respecter les distances.

Parc : unité pastorale de gestion clôturée, peut être fixe ou mobile.

Pâturage complet : les animaux à la fin de la période de pâturage ont raclé l'herbe (pas ou très peu de refus < 5-10 %).

Quartier : ensemble de secteurs pâturés à la même époque de l'année.

Raclage : pression de pâturage sur la strate herbacée, échelle de 0 à 5.

Refendre : découper un trop grand parc.

Refus : espèce peu ou non consommée au pâturage.

Ressource pastorale : terme réservé à ce que l'animal prélève au pâturage.

Saison optimale d'utilisation : saison pendant laquelle le parc ou le parcours présente la ressource pastorale la plus intéressante et la plus adaptée.

Secteur :

- en gardiennage : subdivision de territoire doté d'une certaine unité physique délimité par des barrières naturelles et des changements de comportement du troupeau.

- en parcs : unité de pâturage homogène d'un point de vue physique (topographie et localisation), végétal (ressource) et animal (comportement).

Secteur pilote : secteur représentatif de la ressource dominante du parc et dont l'observation détermine les décisions d'entrée et de sortie.

Sécurité : elle est réalisée par des tactiques destinées à s'affranchir des fluctuations : aléa climatique, changement d'effectif, problème de transition entre les saisons et les types de surfaces.

Séquence : période durant laquelle un parcours aux caractéristiques connues est affecté à un lot d'animaux dans un stade physiologique donné.

Sous-pâturage : gestion pastorale inadaptée consistant en un prélèvement partiel de la ressource pastorale et à une dégradation par le développement des espèces herbacées les plus agressives et des arbustes au détriment des meilleures espèces. On peut observer en même temps sur un même parc un sous-pâturage (bas de parc) et une sur-fréquentation (haut de parc) se traduisant simultanément par un embroussaillage et une érosion superficielle.

Surpâturage : gestion pastorale inadaptée aboutissant à une dégradation du parcours (sol et/ou strate herbacée) par un chargement trop important. La dégradation est le plus souvent due à un piétinement excessif, causé par un passage répété du troupeau au même endroit entraînant une érosion superficielle, mais elle peut aussi résulter d'un prélèvement excessif d'un troupeau stationné trop longtemps sur une même parcelle entraînant une érosion superficielle et des espèces les plus appétentes.

Taux d'actualisation : L'actualisation consiste à ramener sur une même base des flux financiers non directement comparables qui se produisent à des dates différentes. Le taux d'actualisation est un coefficient permettant d'effectuer ce calcul.

Tri : mode de pâturage où seules les espèces les plus appétentes sont prélevées, laissant les espèces les plus grossières.

Type herbassier transhumant : Les herbassiers transhumants sont des éleveurs ovins "sans terres", dont le troupeau constitue le principal capital d'exploitation.

Type préalpin transhumant spécialisé : Ces systèmes spécialisés vivent quasi exclusivement des ressources que leur génère le troupeau ovin et se situent en moyenne montagne méditerranéenne.

Valeur du fond : Valeur du sol de la propriété.

Valeur pastorale : indice total de qualité de l'herbage qui tient compte de la contribution de chaque espèce à la composition de l'herbage et de la valeur relative des espèces. Cette méthode s'applique pour des formations herbacées denses : moins de 25 % de ligneux haut, moins de 10 % de ligneux bas et 90-100 % de couvert herbacé.

Vente sur pied : mode de commercialisation de bois marqués et à acquérir globalement sur pied ; l'acheteur prend en charge l'exploitation, il dispose librement des bois après leur exploitation réalisée dans le cadre des dispositions réglementaires et contractuelles existantes.

Vidange des bois : ensemble des opérations consistant à sortir d'une coupe les produits qui y ont été exploités.

Vente en régime : le propriétaire sous-traite l'exploitation des bois par une entreprise. C'est alors à lui d'effectuer le tri et la vente de ses bois bord de route.

Zones stratégiques : en système de gardiennage, lieu où se trouve un aménagement particulier

Zones de récupération : en système de gardiennage, lieu où le berger retrouve ses brebis après leur avoir fait traverser les zones boisées.

ANNEXES

RAPPEL DE LA TABLE DES ANNEXES :

Annexe 1 : Typologie sylvopastorale produite pendant le CASDAR	p. 95
Annexe 2 : Fiche d'identification des acteurs et d'analyse de leur motivation produite pendant le CASDAR	p. 97
Annexe 3 : Fiche de description sylvopastorale produite pendant le CASDAR	p. 102
Annexe 4 : Carte de localisation du Tréboux	p. 109
Annexe 5 : Proposition de modifications de la fiche de description sylvopastorale	p. 110
Annexe 6 : Classement de la qualité des bois	p. 114
Annexe 7 : Schéma de liaison entre les types sylvopastoraux proposé dans le CASDAR	p. 115
Annexe 8 : Classes de fertilité du pin noir d'Autriche	p. 116
Annexe 9 : Classes de fertilité du pin sylvestre	p. 119
Annexe 10 : Approfondissement de la typologie sylvopastorale	p. 120
Annexe 11 : Carte de la position des relevés qualité réalisés sur le site de Carnejjane	p. 131
Annexe 12 : Fonctionnement de la calculatrice à l'heure actuelle	p. 132
Annexe 13 : Calcul de la valeur actualisée nette	p. 140
Annexe 14 : Fiche synthétique de la construction de la calculatrice	p. 141
Annexe 15 : Localisation de la forêt communale du Chaffaut	p. 143
Annexe 16 : Carte des peuplements dans la forêt communale du Chaffaut	p. 144
Annexe 17 : Carte du parcellaire de la forêt communale du Chaffaut	p. 145
Annexe 18 : Carte des types sylvopastoraux dans la forêt communale du Chaffaut	p. 146
Annexe 19 : Carte des sous-types sylvopastoraux dans la forêt communale du Chaffaut	p. 147
Annexe 20 : Synthèse des parcs utilisés par la ferme expérimentale ovine de Carnejjane	p. 148
Annexe 21 : Carte des parcs actuels sur la forêt communale du Chaffaut	p. 149
Annexe 22 : Carte des propositions des nouveaux parcs sur la forêt communale du Chaffaut	p. 150
Annexe 23 : Bilan des opérations de l'aménagement sylvopastoral	p. 151

1-Synthèse des relevés pastoraux effectués sur le terrain (fiche 2A1)

COCHER les valeurs relevées sur le terrain et inscrites sur la fiche 2A1 « Description sylvopastorale d'un peuplement- Prise d'information » Chapitre 2-Recouvrement de la végétation dans les différentes strates de végétation :

	1 : <5%	2 : 5 à 10 %	3 : 10 à 30%	4 : 30 à 50%	5 : 50 à 80%	6 : > 80%
NIVEAU HERBES (Herbes feuilles fines + feuilles larges)						
NIVEAU LIGNEUX (Broussailles comestibles + ligneux hauts accessibles comestibles)						

2- Détermination des niveaux de potentialité

REPORTER ici les valeurs du tableau précédent

NOTE	POTENTIALITES PASTORALES	NIVEAU HERBES (Herbes feuilles fines + feuilles larges)	NIVEAU LIGNEUX (Broussaille comestible + ligneux hauts accessibles comestibles)
0	Très faible : très peu d'herbe, peu ou pas de feuillages comestibles accessibles	< 5 %	< 5 %
X	Faible : Tâches d'herbe et faible disponibilité en feuillage comestible accessible ou peu d'herbe et peu de feuillage	< 5 %	10 – 30 %
		5 – 10 %	< 10 %
XX	Moyenne : - Soit un bon recouvrement en herbe mais peu ou pas de feuillage comestible accessible - Soit beaucoup de feuillage comestible accessible et peu d'herbe - Soit recouvrements en herbe et en feuillage comestible et accessible moyens	5 – 10 %	30 – 50 %
		10 – 30 %	10 – 30 %
		> 30 %	< 10 %
XXX	Forte : les recouvrements en herbe et en feuillage comestible accessible sont importants	> 30 %	> 30 %

ENTOURER dans chaque les colonnes les valeurs de la fiche 2A1

NOTE	POTENTIALITES SYLVICOLES	Classe principale	Classe secondaire	Présence de (>10 tiges /ha)
0	Très faible : les arbres sont quasiment tous de faible diamètre (< 7,5 cm)	TPB		
X	Faible : Les TPB dominent, mais avec soit des BM importants ou présence de GB ou TGB. Ou les arbres sont tous des bois de diamètre compris entre 7,5 et 22,5cm.	TPB	BM	
		TPB		GB
		TPB		TGB
		PB		
XX	Moyenne : On trouve encore des TPB mais avec en classe secondaire des GB ou TGB. Les PB dominent mais sont améliorés par la présence de GB ou TGB, ou de BM en classe secondaire. Les bois sont quasiment tous de diamètre moyen (BM, entre 22,5 et 37,5cm)	PB	BM	
		PB		GB ou TGB
		TBP	GB ou TGB	
		BM		
XXX	Forte : La classe de diamètre dominante est au moins de 22,5cm (BM) et au minimum améliorés par la présence de GB ou TGB.	BM		GB ou TGB
		BM	GB ou TGB	
		GB		
		TGB		

2- Appartenance à un type

Au vue des deux tableaux ci-dessus, ENTOURER dans chaque colonne le cas concerné puis entourer le type déduit

	TYPE SYLVOPASTORAL	POTENTIALITES PASTORALES	POTENTIALITES SYLVICOLES
1	Peuplement non pastoral même suite à une intervention sur les arbres.	0 (Après intervention : 0)	Indifférent sauf 0
2	Peuplement dans lequel une intervention sur les arbres provoque le démarrage d'une ressource pastorale	0 (Après intervention : X)	Indifférent sauf 0
3	Peuplement améliorable sans modification de la ressource pastorale.	X	X ou XX
4	Peuplement d'avenir sylvicole, ressources pastorales fortes.	XX ou XXX	X ou XX
5	« Dehesa », arbres isolés	Indifférent sauf 0	XXX
6	Peuplement au stade de la 1ère éclaircie	X	0
7	Pas de produit bois. Exemple : Peuplement jeune (semis-rejets), couvert herbacé intéressant	XX ou XXX	0

Identification des acteurs et analyse de leurs motivations

L'objectif de cette fiche est de définir les objectifs attendus du projet sylvopastoral, forestiers, pastoraux, ou d'autres natures, et d'en préciser les convergences ou antagonismes. Elle comporte 3 parties :

- ↪ La 1^{ère} partie de la fiche permet d'**identifier l'ensemble des acteurs** concernés par la définition du projet, son pilotage, son fonctionnement.
- ↪ La 2^{ème} partie de la fiche aborde les **motivations exprimées par ces acteurs**, qu'elles soient d'ordre individuel (portées par le propriétaire, l'exploitant, l'éleveur) ou collectif (exprimées par une structure plus territoriale, une collectivité ...). L'entretien doit être ouvert, non directif, laissé à l'expression spontanée :
 - on note la motivation telle qu'exprimée par l'interlocuteur (dans le thème correspondant)
 - une liste de questions appropriées à cette motivation est alors proposée pour guider l'entretien, comprendre et préciser les enjeux concernés.
 - on ne passe pas en revue l'ensemble des motivations énumérées sur la fiche mais on amène l'interlocuteur à exprimer toutes ses motivations vis-à-vis du projet
 - plusieurs motivations peuvent ainsi être exprimées : on peut alors noter l'ordre d'importance de chacune d'elle pour l'acteur concerné
- ↪ La 3^{ème} partie enfin aborde les **attentes** en termes de résultats. On peut revenir ici à un entretien sous forme questions – réponses.

On complète autant de parties 2 et 3 que d'acteurs concernés.

1. Identification des acteurs

Propriétaire – éleveur

Propriétaire(s) et Eleveur(s) différents

Propriété et gestion de l'espace forestier :

- type de propriétaire (public – privé – groupement -)
- type de propriété (surface – grands types de milieux ...)
- Rapport à la propriété (habite sur place – gestion régulière, continue, permanente – gestions ponctuelles – peu ou pas de gestion – absentéisme ...)
- Opinion et objectif global vis-à-vis de la propriété
→ des potentialités ? un espace à améliorer ? ...

Elevage :

- type d'éleveur : individuel, GFA, association, société ... nombre d'actifs (UTH) ou d'éleveurs associés)
- type d'élevage (espèce – syst. de production – taille – transhumance ou non)
- Grands types de surfaces et de mode de gestion utilisés :
 - répartition globale des principaux types de ressources utilisées (S cultivables / landes / surf boisées / transhumance / affouragement) (en mois ? en surf ?)
 - parcs, gardiennage ?
- si non propriétaire, rapport actuel avec la propriété concernée (déjà utilisateur, convention, fermage, ...)

Acteur territorial :

- Type d'acteur :
- Objectifs généraux de l'acteur en lien avec le projet :
- Quel contact initial, comment la connaissance et l'intérêt pour le site et ses acteurs ?

Environnement technique :

- relations avec des conseillers techniques ? lesquels ? pourquoi ?
- des suivis, des expérimentations, des innovations déjà mis en place ?

2. Pourquoi un projet sylvopastoral ? Analyse des

- Propriétaire – éleveur Propriétaire(s) Eleveur(s) Acteur territorial

Motivations vis-à-vis de l'espace forestier

- **Mettre en valeur le patrimoine**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Valeur = revenu complémentaire ?
 - Valeur = préserver / améliorer le fonds ?
 - Valeur = préparer la valeur de demain ? (cf amélioration du peuplement ?)
 - Valeur = protéger des risques ?
- **Récolte de bois**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Attente d'un produit précis : trésorerie, type de produit bois ... ?
 - Attente d'un usage précis : autoconsommation, commande d'une clientèle, projet à financer ... ?
 - Parcelles déjà identifiées pour cette récolte ? pourquoi ?
 - Attente sur le peuplement laissé sur pied ?
 - Déclencheur de ce projet : rencontre avec un technicien, réalisation d'un voisin, PSG, opportunité d'un marché, d'une aide financière, ... ?
 - Intervenants de l'exploitation déjà identifiés ?
 - Modalités déjà définies ? comment ? selon quels critères ?
 - Commercialisation ou usage déjà planifié ?
 - Projet ponctuel ? Souhait d'une continuité dans le temps ?
- **Protection DFCI**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Précisions sur la sensibilité – le risque
 - Historique – expériences / feu ?
 - Concerne seulement la propriété ? Préoccupation plus large ? démarche collective ?
 - Quels déclencheurs / SP : réglementation, information ...
 - Comment est envisagé le projet ?
- **Revenu complémentaire de la forêt**

- Expression :
- Motivation prioritaire / secondaire
- Précisions complémentaires :
 - Pourquoi penser à du SP pour un revenu complémentaire ?
 - Quel avis sur le potentiel pastoral de la forêt ?
 - Quel revenu en attendez-vous ?
 - Revenu attendu sur du court terme ? du long terme ?
 - Une autre opportunité grâce au sylvopastoralisme ?

- **Travail du bois ou dans le bois**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - pourquoi ? recherche d'un revenu complémentaire ? plaisir de travailler en forêt ? ...

- **Présence dans la forêt (souhaitée ou maîtrisée) (individuelle ou collective)**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Des problèmes antérieurs ? Contexte ?
 - Quelle solution le SP va apporter ?
 - Des éleveurs déjà identifiés ? demande locale ? sinon, comment est envisagée la recherche ?
 - Quelles exigences / solution recherchée ?

- **Répondre à une demande d'éleveur**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Quels éleveurs ? que fait-il ?
 - Comment a été formulée la demande de l'éleveur ?
 - Quelles sont ses « conditions » ?
 - Etes-vous le seul qu'il a sollicité ?
 - Qu'en pensez-vous ?

- **Paysage**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Paysage intérieur ? (type de peuplement attendu, ambiance forestière ...) ? paysage extérieur, à proximité du peuplement ? paysage à l'échelle du territoire ? à détailler
 - Préciser le paysage attendu / le contexte / l'insatisfaction sur le paysage actuel
 - Pour qui, pour quelle fonction ce paysage ?
 - Quel déclencheur pour une attente paysagère avec le SP ?
 - Quelle conséquence pour les arbres ? cela induit-il une gestion particulière ?

- **Autres objectifs environnementaux (biodiversité, protections des sols, régime des eaux,...)**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - D'où vient la demande, le projet ?
 - Est-ce une démarche volontaire ? plus ou moins imposée ?
 - Quelle en est l'échelle, le pilote ?
 - Quels sont les moyens mis en place ?
 - Quel est le résultat attendu ? Pourquoi ?

- Un projet de contractualisation ?
- Quelle conséquence pour les arbres, le sous étage ? cela induit-il une gestion particulière ?
- Quelle conséquence pour la gestion pastorale ?
- **Autres objectifs : touristique, cynégétique, ...**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Pourquoi un tel objectif ?
 - Quel en est le déclencheur ?
 - Quels atouts, quelles contraintes pour sa mise en œuvre ?
- **Objectifs fonciers, économiques (au niveau du territoire) :**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Pourquoi un tel objectif ?
 - Quel en est le déclencheur ?

Motivations vis-à-vis du troupeau

- **Alimentation**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Pourquoi rechercher un pâturage en forêt ? manque de surface ? ...
 - Pourquoi un besoin alimentation ? changement dans le Système de Production ? agrandissement ? ...
 - Pour quels types d'animaux ? quels lots ? quelle gestion ?
 - Pour quelle fonction alimentaire ? période ? complémentation envisagée ?
 - Quel type de ressource souhaitez-vous utiliser en SP ? herbe ? broussailles ? fruits ? ...
 - Disponibilité en eau sur les espaces envisagés ?
 - Déjà une expérience de pâturage SP ?
 - Quels atouts présagés pour ce projet ?
 - En attendez-vous une amélioration du résultat économique (allègement des charges alimentaires, ...) ?
 - Quelles difficultés présagées ?
 - Quel est le déclencheur ? (technicien, contact, info ... ?)
- **Confort des animaux**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
- **Besoin de surfaces en plus**
 - Expression :
 - Motivation prioritaire / secondaire
 - Précisions complémentaires :
 - Pour augmenter la prime à l'herbe ?
 - Intérêt pour mesures agri-environnementales ?
 - Etable de plein air ?
 - Sécurité alimentaire ?

3. Attentes sur l'aménagement sylvopastoral

- **Comment envisagez-vous le résultat sylvo-pastoral ?**
 - projet / densité d'arbres / renouvellement forestier ? → pourquoi ?
 - projet / sous-étage ? → pourquoi ?
- **Comment envisagez-vous techniquement la réalisation et l'équipement de ce projet sylvopastoral ?**
 - **Quelles exigences vis-à-vis de :** accès ? interventions sur le sous-étage ? rémanents ? pose de clôtures ? installation de points d'eau ? ...
 - Quels projets / quelles exigences vis-à-vis de qui fait quoi ?
- **Comment envisagez-vous techniquement l'entretien de ce milieu ?**
 - Des entretiens réguliers ? → quels moyens ?
 - MO disponible pour des travaux d'entretien régulier ?
 - Equipements disponibles pour entretien régulier ?
- **Comment envisagez-vous financièrement la mise en œuvre du projet ?**
 - Possibilité d'autofinancement ?
 - Accès à des aides financières ?
 -
- **Quelle perspective d'évolution du milieu à long terme ?**
 - évolution vers un espace pastoral ? un maintien d'équilibre SP ? retour vers un milieu forestier ?

Consulter la notice jointe

2A1

1-Répartition de la végétation

Date :
 Propriétaire :
 Eleveur :
 Commune : Dep
 Lieu dit :
 Opérateur(s) :
 N° du point décrit :
 N° du point d'entrée :
 N° du point de sortie :

Notes de recouvrement :

- 1 : inf. 10% surface
- 2 : 10 à 30%
- 3 : 30 à 50 %
- 4 : 50 à 80 %
- 5 : sup. 80 %

Voir détails sur la notice

Surface de la surface boisée décrite : Ha

ENTOURER le type de répartition concerné :

Homogène	
Mosaïque en Parquet (unité supérieur à 50 ares)	
Mosaïque en Bouquet (unité inférieur à 50 ares)	

Topographie : situation

Exposition :

Pente: Aucune - Faible (<15%) - Moyenne (15 à 30%) - Forte (>30%)

Fragilité du sol (selon érosion) : Faible - Moyenne - Forte

2-Recouvrement de la végétation dans les différentes strates de végétation :

REMPLIR à l'aide des notes de recouvrement. ENTOURER l'espèce dominante, SOULIGNER l'espèce co-dominante. Préciser la hauteur

	Herbes...		Ligneux bas			Ligneux haut
	... à feuilles larges : brome, dactyle brachypode feuilles fines ou enroulées : fétuque ovine, carex, aphyllanthès	Broussailles comestibles : églantier, prunellier, ronce, genêt, houx, callune, aubépine, troène, cornouiller... Hauteur : m	Broussailles NON comestibles : buis, genévrier, fougère aigle, Hauteur : m	Renouvellements : Semis ou Rejets - Chêne pub. chêne sessile et péd., pin syl. pin noir, autres Hauteur : m	Accessible Chêne pub., chêne sessile et péd., pin syl., pin noir, autres... Hauteur des premières branches : m
SECTEUR BOISÉ ➔						
SECTEUR OUVERT ➔						
VIGUEUR (1=BOYNE 2=MOYENNE 3=MAUVAISE)						
VITESSE DE DECROISSANCE DES JOURNEES DE PATURAGE	Faible		Moyenne		Forte	

CIRCULATION DES PETITS ANIMAUX :	Facile	Moyenne	Difficile	Impénétrable
CIRCULATION DES GRANDS ANIMAUX :	Facile	Moyenne	Difficile	Impénétrable

3-Description des bois : (voir définition de chaque descriptif dans la notice) **2A1**
 COMPLETER les cases vides à l'aide des choix proposés dans la ligne → correspondante

ESSENCES	Chêne pubescent	Chêne vert	Pin Sylvestre	Pin Noir	Autre:	
STRUCTURE	Taillis simple	Taillis avec réserve	Mélange futaie taillis	Futaie régulière Plantation Jeune futaie	Accru	Futaie irrégulière
VIGUEUR DU PEUPEMENT	Bonne		Moyenne		Mauvaise	
CLASSE PRINCIPALE DE DIAMETRE (NOMBRE) 1ERE = TRAIT PLEIN 2EME = TRAIT POINTILLE <input checked="" type="checkbox"/> PRESENCE DE	TPB (Ø 2.5 à 7,5cm)	PB (Ø 7.5 à 22,5cm)	EM (Ø 22.5 à 37,5cm)	GB (Ø 37,5 à 62,5cm) Ou présence de : <input type="checkbox"/> < 10 /ha ou > 10 <input type="checkbox"/>	TCB (Ø > 62,5cm) Ou présence de : <input type="checkbox"/> < 10 /ha ou > 10 <input type="checkbox"/>	
DENSITE (écartement moyen entre les arbres)	Moins de 3 m	3 m (1100 tiges/ha)	4 m (625 tiges/ha)	5 m (400 tiges/ha)	7 m et + (200 tiges/ha)	
HAUTEUR MOYENNE=H (mètre)						
VOLUME SUR PIED=V /Ha <input type="checkbox"/> m3 <input type="checkbox"/> stère	<ul style="list-style-type: none"> Par calcul : $V = f \times g \times H$ (f=0,5 dans du feuilla, 0,8 pour du résineux) Surface terrière = g m²/Ha Soit donné par référence/expertise locale (contact technicien forestier) 					
DEBOUCHES DISPONIBLES	Bois d'Œuvre		Bois d'Industries/Bois de Feu		Bois d'Artisanat	
RECOLTABLE	Immédiatement		Plus tard		Difficilement (pourquoi :)	
AMELIORABLE	Améliorable			Non améliorabile		
ACCES AU PEUPEMENT	Possible	A améliorer	A créer	Impossible	-	
CIRCULATION DANS LE PEUPEMENT (TRACTEUR)	Possible	A améliorer	A créer	Impossible	-	
ESSENCES A ENJEU	A spécifier : environnementale, production autre.....					

4-Intervention(s) déjà réalisée(s)

ENTOURER dans chaque colonne le cas concerné

INTERVENTION SYLVICOLE	PATURAGE		GYROBROYAGE	
OUI - NON	Pâturé: OUI - NON		OUI - NON	
Récente (<5ans) - Ancienne (.....ans)	Impact du pâturage sur le renouvellement forestier et sur la végétation autre ?		Récant (<5ans) - Ancien (.....ans)	
-Eclaircie	OUI - NON		En plein	
-Layon, cloisonnement	Ovins-Bovins-Equins-Caprins-Autres:		Fardel	
-Coupe rase	Equipements pastoraux (clôtures, eau, abris...):		Impact sur la végétation :	
-Rémanents dispersés : OUI - NON	OUI - NON		Développement interrompu	
-Autre(s) :			Développement accru	

5-Appréciations

ENTOURER dans chaque colonne l'appréciation pressentie

INTERET PASTORAL			INTERET SYLVICOLE		INTERET D'UN PROJET SYLVOPASTORAL		
Aucun	Immédiate	Améliorable	Faible	Améliorable	Faible	Moyen	Fort

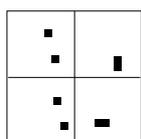
REMARQUES : (document de gestion, particularités, contextes - environnemental, autres...)

Notice d'utilisation de la fiche de description sylvopastorale d'un peuplement

L'OBJECTIF de cette fiche est d'établir une description à un instant T. Le diagnostic, l'évaluation des potentiels et les propositions de gestion seront les étapes suivantes, fonction des attentes de l'éleveur, du propriétaire, du milieu et d'autres éléments de contexte. Au préalable, on pré-localise les surfaces boisées homogène (ex : +/- 5ha voire plus) à l'aide d'une photo aérienne conjuguée à une carte IGN 1/25000, les dires de l'utilisateur (éleveur, propriétaire) et la description d'un document de gestion (s'il en existe un) afin d'établir un itinéraire. Ainsi sur le terrain, on valide et décrit chaque surface boisée à l'aide de cette fiche. Ensuite, un tableur Excel permet la saisie et la ventilation des données de cette fiche.

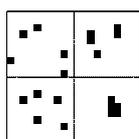
Les notes de recouvrement de la végétation :

1 : < à 5 %
>80%



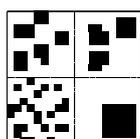
5%

2 : 5 à 10%



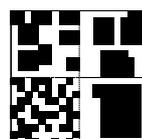
10%

3 : 10 à 30%



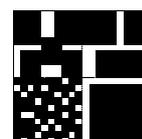
30%

4 : 30 à 50%



50%

5 : 50 à 80%



80%

Echelle

Compte tenu de la méthode utilisée, cette cartographie offre une précision inégale en fonction du type de peuplement :

Les plantations sont repérables assez facilement sur photo ce qui conduit à une précision de l'ordre de l'ha. Même approche pour les ripisylves.

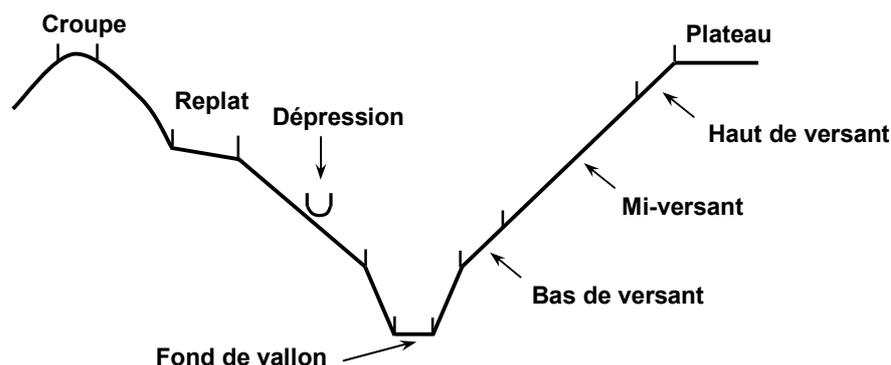
Les résineux se distinguent assez bien des feuillus mais l'imprécision est plus importante (5/10ha) fonction de la qualité des photos aériennes.

La description du terrain s'effectue en parcourant la majeure partie des massifs directement accessibles par des routes ou des chemins carrossables afin de caractériser les différentes surfaces boisées.

La précision varie donc de 1 à 5ha.

Cette fiche peut également être utilisée à une échelle plus fine, sous forme de topo facies (fonction de la végétation et des zones topographiques) ou lors d'un inventaire par échantillonnage.

Situation :



Point décrit, Point d'entrée, Point de sortie

Lors de la description sur le terrain, afin de faciliter la délimitation des surfaces boisées, on peut prendre un point GPS lorsque l'on rentre sur une zone (point d'entrée), un second à un endroit où l'on sort de la zone (point de sortie) et un troisième dans l'endroit représentatif de la zone où l'on remplit la fiche (point décrit). Ainsi, la surface de la zone décrite est plus facilement estimée et transposée sur une carte.

1-Répartition de la végétation

Homogène : zone composée d'une même végétation

Mosaïque : zone composée de différentes structures, regroupées en parquets ou en bouquets. Un bouquet est un ensemble réduit d'arbres exploitables en même temps de surface < 0,5ha).

2-Recouvrement de la végétation dans les différentes strates de végétation

Secteur boisé : zone homogène de bois

Secteur ouvert : zone en mosaïque

Hauteur : elle permet de prendre en compte la ressource disponible en feuillage. Zone d'atteinte de la dent du bétail : > à 1,20 m pour ovins et caprins, et < à 1,80m pour bovins et équins.

Circulation du troupeau : Ce jugement est fonction de la densité du sous étage des bois, de la densité des broussailles et de la pente.

3-Description des bois

- Structure



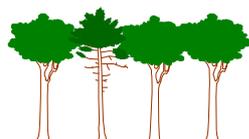
TAILLIS SIMPLE: Tous les arbres sont en cépées (ensemble de rejets).



MELANGE FUTAIE-TAILLIS: Le peuplement comprend des cépées et des arbres de franc pied (arbre issu d'une graine) du même âge. (les francs pieds peuvent être des résineux).



TAILLIS AVEC RESERVES: Certains arbres de franc pied avaient été conservés lors des coupes précédentes, ils sont plus gros et plus vieux, on les nomme « réserves ». Ces réserves peuvent être des résineux.



FUTAIES REGULIERES : Cette parcelle était déjà boisée avant cette génération d'arbres ou le boisement provient d'une plantation. Les arbres de la parcelle ont approximativement le même âge. Selon leur développement, on les nomme :

- **PLANTATION OU SEMIS NATUREL** : Peuplement de 0 à 8 mètres de haut, issu de semis naturel ou artificiel, ou bien de jeunes plants obtenus en pépinière, puis plantés.

- **JEUNE FUTAIE** : Peuplement de 8 à 15 mètres de haut, issu de semis naturel ou artificiel, ou bien de jeunes plants obtenus en pépinière, puis plantés.

- **FUTAIE REGULIERE** : Futaie de plus de 15 mètres de haut, constituée d'une juxtaposition d'arbres sensiblement de même hauteur.



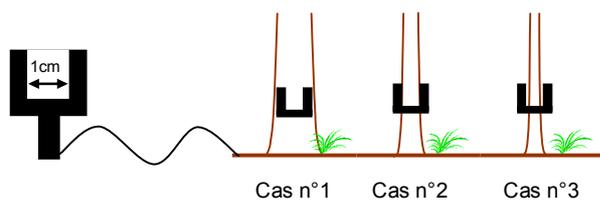
ACCUS : Il s'agit d'une première génération naturelle d'arbres sur une parcelle occupée par l'agriculture.

FUTAIES IRREGULIERES: Peuplement composé d'une (grande) dispersion des diamètres et des hauteurs.

- Surface terrière

C'est la surface, en mètres carrés, des sections des arbres, d'un peuplement supposés coupés à 1,30m. Cette surface dépend de la grosseur des arbres et de leur nombre Elle se calcule avec l'aide d'un relascope.

Utilisation du relascope : il s'agit d'une encoche de 1 cm de large ; fixée à une chaînette de 50 cm de long. C'est un instrument que l'on peut facilement fabriquer.



Comment procéder : on se place en un point représentatif de la surface boisée à décrire. On place la chaînette contre sa joue et l'on commence à compter, en commençant par l'arbre le plus proche et en faisant un tour d'horizon complet, tous les arbres dont le diamètre à 1m30 semble égal ou supérieur à l'ouverture de l'encoche. On affecte la valeur 1 si le diamètre semble supérieur (cas n°1) à l'ouverture de l'encoche, ou 0,5 si le diamètre semble égal (cas n°2), 0 si l'encoche est plus grande que le diamètre de l'arbre.

Ci contre, la surface terrière serait de $1,5m^2/ha$ ($1+0,5+0$)

- Vigueur du peuplement

Pour l'ensemble du peuplement, essentiellement dans l'étage dominant, juger les éléments tels que : la santé (problèmes visibles), le volume des houppiers, la densité du feuillage, la présence ou non d'une cime ou de branches sèches dans le houppier. Les notions Bonne/Moyenne/Mauvaise restent relatives entre elles. Des indices de la vigueur peuvent être :

Bonne	Moyenne	Mauvaise
En bonne santé Houppier équilibré Feuillage dense	Houppiers déséquilibrés Interrogation quant à la capacité à réagir à l'intervention sylvicole Feuillage clair	Rabougris / Arbres de place (à régénérer) Problème sanitaire = dépérit, malade / Cime ou branches sèches / Feuillage très clair

	CODE	Diamètres à 1,30 m (cm)	Catégorie de diamètre	Utilisation des feuillus	Utilisation des résineux
Très Petits Bois	TPB	2,5 à 7,5	5	Piquets, plaquettes	Plaquettes
Petits Bois	PB	7,5 à 22,5	10 à 20	Bois de chauffage, piquets, petits billons de sciage	Billons de papeterie, petits billons de sciage
Bois Moyens	BM	22,5 à 37,5	25 à 35	Petites grumes de sciage (surtout châtaignier)	Perches, grumes billonnées, grumes
Gros Bois	GB	37,5 à 62,5	40 à 60	Grumes de sciage de toutes essences	
Très Gros Bois	TGB	> à 62,5	65 et plus		

- Grosseur des bois

Si 2 grosseurs sont présentes, les mettre par ordre décroissant en nombre, ex : BM/PB

- Débouchés disponibles

Bois de feu : susceptible d'être utilisé pour la production d'énergie calorifique, directement ou après transformation par carbonisation (y compris plaquettes)

Bois d'industrie : bois rond en principe non apte au sciage, au tranchage ou déroulage, et normalement destiné à des emplois industriels : bois ronds (poteaux, bois de mine...), trituration (panneaux, pâte à papier).

Bois d'œuvre : bois destiné au sciage, au tranchage, au déroulage, au fendage...

- Récoltable

Immédiatement : les contraintes actuelles du marché et la réalisation de l'opération vont générer des produits commercialisables à court terme

Plus tard : les bois sont trop petits, attendre

Difficilement : contraintes marché inadaptées (coût exploitation)

- Améliorable

Un peuplement améliorable contient suffisamment d'arbres d'avenir, c'est-à-dire des beaux arbres qui donneront à maturité des sciages corrects. Les éclaircies auront pour objectif d'enlever les arbres qui gênent ces individus. De même, il faut considérer des arbres de place, pouvant constituer des semenciers : le peuplement reste dans ce cas améliorable.

- Essence à enjeu

Essence présentant un intérêt pour des artisans ou des demandes spécifiques (alisier, cormier, ...)

- Accès

Possible : aucun problème de sortie des bois / À améliorer : une desserte existe qu'il faut reprendre / À créer : tout est à faire / Impossible : un obstacle s'oppose à la création dans des conditions financières ou environnementales raisonnables.

4-Intervention(s) déjà réalisée(s)

- Intervention sylvicole

Eclaircie : intervention réalisée au profit d'arbres d'avenir. Cette opération conduit à récolter tous les arbres au contact du houppier de l'arbre d'avenir.

Layon : couloir permettant le passage d'un tracteur dans un peuplement forestier et facilitant la progression des ouvriers.

Cloisonnement : ouverture d'un passage dans un bois à vocation de circulation ou de récolte. Ils facilitent la récolte des bois, protègent les peuplements et limitent les dégâts au sol.

- Pâturage

Impact sur le renouvellement : y a-t-il abrouissement ou écrasement des semis ? des rejets ?

5-Appréciations

L'objectif de ces appréciations est d'avoir une **synthèse rapide et subjective (un ressenti) lors du relevé.**

Intérêt pastoral :

Aucun : la ressource n'existe pas et n'est pas améliorable

Annexe 3 : Fiche de description sylvopastorale produite pendant le CASDAR

Immédiat : les animaux y vont et il n'y a pas de problème à moyen terme

Améliorable : les animaux n'y vont pas mais le secteur est améliorable

Intérêt sylvicole :

Faible : Potentiel immédiat éventuel mais avenir inexistant ou peu intéressant

Immédiat : possibilité immédiate de produits

Intérêt pour le projet SP :

Faible : le projet sylvopastoral ne peut pas être réalisé sur ce secteur

Moyen : le projet pourrait éventuellement être réalisé sur ce secteur (priorités à peser avec les autres secteurs)

Fort : secteur correspondant bien au projet

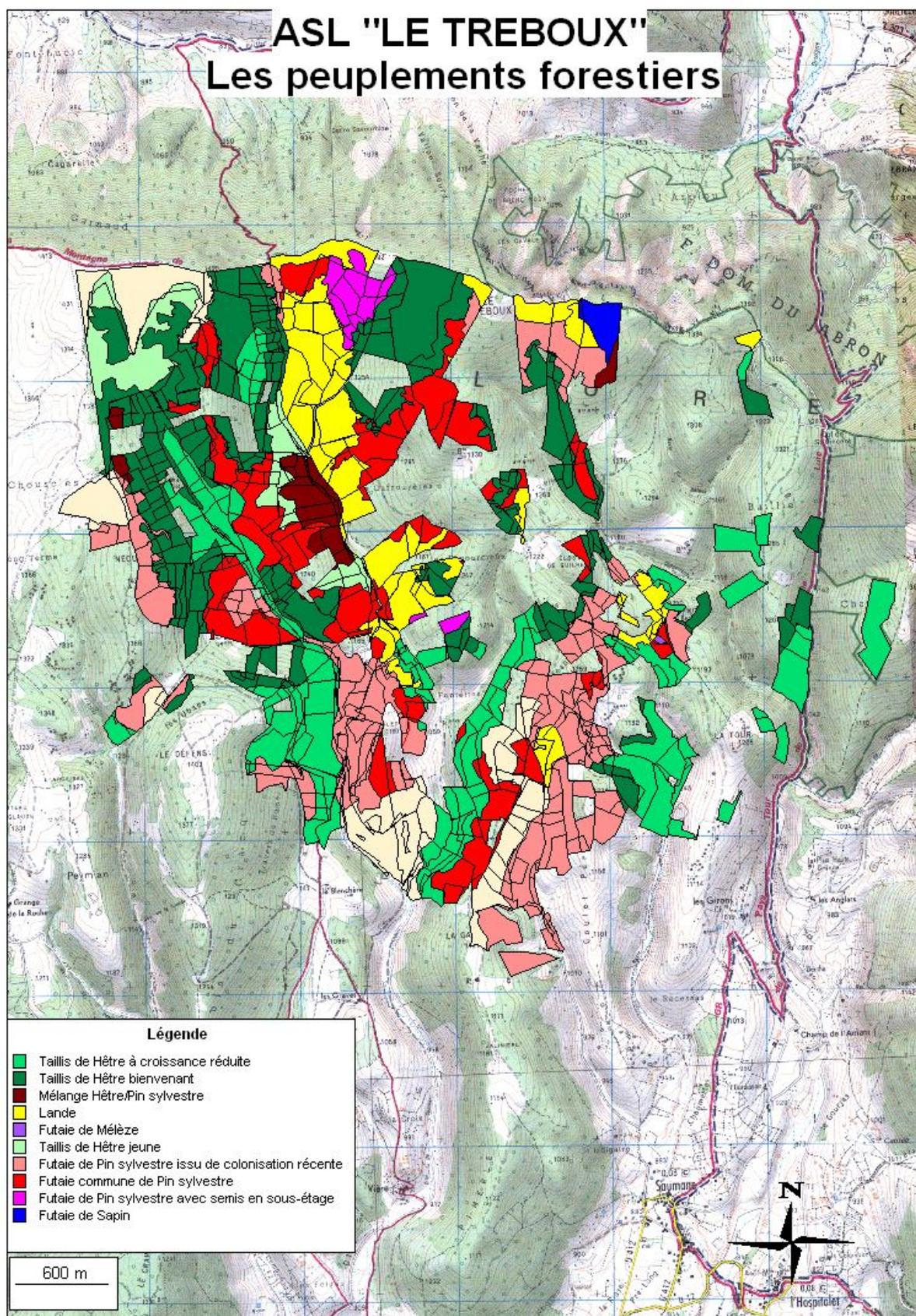
6-Définition des potentialités

Cette partie peut être réalisée hors du terrain.

Elle synthétise les facteurs qui serviront au classement typologique (CF méthodologie)

REMARQUES

Contexte : zonages environnementaux : préciser la présence de couches environnementales ou autres sur la surface boisée du relevé. (NATURA 2000, ZNIEFF, ZICO, ZPS...)



Source : PSG de l'ASL du Tréboux.

Partie 1 : Données générales

Date :
Opérateurs :
Numéro GPS du point décrit :
Numéro GPS point entrée :
Numéro GPS point sortie :
Surface approximative de l'unité d'analyse décrite (ha) :

Type de répartition concernée : homogène, mosaïque en parquet, mosaïque en bouquet.

Topographie : situation.....

Exposition :

Pente : aucune - faible (<15%) – Moyenne (15 à 30%) – Forte (> 30%)

Fragilité du sol (selon érosion) : faible – moyenne – forte

Partie 2 : Recouvrement de la végétation dans les différentes strates de la végétation et accessibilité de la ressource pour les animaux

Notes de recouvrement : 1 : < 5% ; 2 : 5 à 10% ; 3 : 10 à 30% ; 4 : 30 à 50% ; 5 : 50 à 80% ; 6 : > 80%.

Entourer les espèces dominantes- Souligner les espèces secondaires.

	Herbacées			Ligneux bas			Ligneux haut
	Herbes à feuilles larges : brome, dactyle, brachypode	Herbes à feuilles fines : fétuque ovine, carex, aphyllante	Légumineuses	Broussailles comestibles : églantier, prunellier, ronce, genets, houx, callune, aubépine, troène, cornouiller...	Broussailles NON comestibles : buis, genévrier...	Renouvellement : semis ou rejet de chêne pubescent, chêne vert, pin noir, pin sylvestre...	Accessible : Hauteur des premières branches :
Recouvrement Secteur boisé							
Recouvrement Secteur ouvert* Si mosaïque							

Circulation des petits animaux (brebis, chèvres)	Facile	Moyenne	Difficile	impénétrable
Circulation des grands animaux (vaches, chevaux)				

Partie 3 : description des bois**Cas de faible valeur potentielle : peuplement sans grande qualité sur station médiocre.**

Structure	Taillis simple	Taillis avec réserve	Mélange futaie taillis	Futaie régulière	Accru	Futaie irrégulière
Essences	Chêne pubescent	Chêne vert	Pin sylvestre	Pin noir	Autres :	
Classe principale de diamètre (cm)	TPB (classe 7,5 -10)	PB (classe 15)	PB (classe 20)	BM (classe 25-35)	GB (classe 40-60)	
Classe secondaire de diamètre	TPB (classe 7,5 -10)	PB (classe 15)	PB (classe 20)	BM (classe 25-35)	GB (classe 40-60)	
Densité (taillis : distance entre cépées)	Moins de 3 m	3 m (1100 tiges/ha)	4 m (625 tiges/ha)	5 m (400 tiges/ha)	7 m et plus	Si taillis, nombre de brins par cépées :
Hauteur moyenne	Si TSF hauteur des réserves :					
Volume sur pied	- à dire d'expert : - surface terrière : ; $V = fGH =$					
Etat sanitaire du peuplement	Bon		Moyen		Mauvais	
Essences secondaires à mettre en valeur						

Cas de haute valeur potentielle : peuplement avec ou sans qualité sur moyenne et bonne station.

Structure	Accru	Taillis simple	Taillis avec réserves	Mélange futaie taillis	Futaie régulière	Futaie irrégulière
-----------	-------	----------------	-----------------------	------------------------	------------------	--------------------

Mise en place de 8 à 10 placettes à surface fixe ou relascopique.**TAILLIS et Taillis sous futaie :****Placette à surface fixe de 8 m de rayon :**

Essences	Ess1 :		Ess2 :	
Nombre de cépées				
Nombre moyen de brins par cépées				
Diamètre moyen du brin (cm)				
Hauteur moyenne découpe 7 cm (mètres)				
Qualité	bonne	moyenne	mauvaise	
État sanitaire	bon	moyen	mauvais	

L'opérateur doit compter sur chaque placette le nombre de cépées et le nombre de brins par cépées. Chaque diamètre de brin doit être mesuré. La hauteur moyenne du taillis doit être mesurée (mètres).

Si taillis clair :

Essences		
Surface terrière (m ²)		
Hauteur moyenne (m)		

S'il s'agit d'un taillis sous futaie, l'opérateur doit aussi relever les mesures des arbres de futaie :

Essences :

Nombre de tiges:

Diamètre de chaque arbre (cm):

Hauteur moyenne (m):

FUTAIE RÉGULIÈRE et FUTAIE IRRÉGULIÈRE :**Placette relascopique :**

Essences	Ess1 :	Ess2 :	
G (surface terrière en m ²)			
PB = indiquer la surface terrière des petits bois de Ø 10 à 20 cm			
BM = indiquer la surface terrière des bois moyens de Ø 20 et 35 cm			
GB = indiquer la surface terrière des gros bois de Ø ≥ 40 cm			
H ₀ (hauteur de l'arbre de l'essence 1 le plus gros – atteignant la strate dominante – dans le champ visuel)			
État sanitaire	bon	moyen	mauvais

La mesure de la surface terrière se fait à partir du centre de la placette, par catégorie à l'aide de la fente relascopique du dendromètre.

Evaluation de la qualité en régime de futaie: mesure du nombre d'arbres de bonne qualité sur les 10 arbres (de l'essence principale) les plus proches du centre de la placette :

Numéro de la placette au sein de l'unité d'analyse	Nombre d'arbre de bonne qualité (de 0 à 10)	Distance au centre de l'arbre le plus loin du centre de la placette (m)

Prise en compte de la régénération :

Essences principales objectives, comprises entre 0,20 et 3 m (à juger sur cercle R=15 m)		
Recouvrement		
Essence 1		
Essence 2		
Qualité	Régénération incertaine	Régénération acquise

Notes de recouvrement : 1 : < 5% ; 2 : 5 à 10% ; 3 : 10 à 30% ; 4 : 30 à 50% ; 5 : 50 à 80% ; 6 : > 80%.

La régénération est dite incertaine lorsque les semis n'ont pas atteint 1,5 m de hauteur.

Partie 4 : Accès à la zone

Accès au peuplement	possible	à améliorer	à créer	impossible
---------------------	----------	-------------	---------	------------

Partie 5 : Interventions déjà réalisées (se référer au document de gestion)Intervention sylvicole (si propriétaire privé) :

Année dernière intervention :	
Type d'éclaircies ou coupes :	
Traitement des rémanents :	

Pâturage :

Pâturé :	oui	non	
Impact sur la régénération ?	oui	non	
Quels animaux ?	cheval	vache	chèvre brebis
Observations par rapport à la gestion du pâturage	- 5 : impact , impact fort à très fort sur la strate arbustive (mangée à plus de 1/3 du phytovolume) - 4 : gestion , prélèvement complet sur l'herbe, impact partiel sur la strate arbustive < 1/3 du phytovolume - 3 : pâturage prudent , prélèvement assez complet sur l'herbe, impact faible à nul sur la strate arbustive - 2 : tri , prélèvement partiel sur l'herbe - 1 : passage rapide		

Gyrobroyage :

Gyrobroyage effectué	oui	non
Récent (<5 ans)	oui	non
Type	en plein	partiel
Impact sur la végétation	Développement interrompu	Développement accru

Patrimoine :

Présence d'arbres bios	Essence :
	Diamètre :
	Localisation du point :
Espèces remarquables	
Présence de patrimoine	Jas...

Présence des autres usagers :

Présence de sentiers de randonnées (panneau d'informations, sentier...) :	
Aménagements pour la chasse (maison, emblavure, points d'eau) :	

	SAPIN-EPICEA-DOUGLAS-MELEZE							PINS sauf pin maritime						
	Choix							Choix						
	A	B	C	D	PR	T1	T2	A	B	C	D	PR	T1	T2
Dimensions minimales sous écorce														
Longueur (m)	2,5	2,5	2,5	2,5		1	1	2,5	2,5	2,5	2,5		1	1
Diamètre fin bout (cm) (1)	40 (35)	25	14 (12)	14 (12)		8	6	40 (35)	30	20 (14)	20 (14)		8	6
Singularités et altérations														
Caractéristiques de structure														
Aubier distinct (Douglas seulement)														
- Mince < 10% du rayon	●	●	●	●		●	●							
- Normal de 10 à 20% du rayon	×	●	●	●		●	●							
- Épais > 20 % du rayon	×	×	●	●		●	●							
Largeur d'accroissement														
- Fine et régulière < 3 mm	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
- Normale 3-8 mm	●	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
- Large 8-15 mm	×	●	■	■		■	■	×	×	■	■	■	■	■
- Très large > 15 mm	×	×	■	■		■	■	×	×	×	■	■	■	■
Singularités de structure														
Nœud														
- Nœud découvert														
<i>Nœud sain et adhérent</i>														
• Petit nœud < 25 mm	×	■	■	■		■	■	×	■	■	■	■	■	■
• Nœud moyen 25 à 40 mm	×	●	■	■		■	■	×	×	■	■	■	■	■
• Gros nœud > 40 mm	×	×	×	■		■	■	×	×	×	■	■	■	■
<i>Autres nœuds sauf pourris</i>														
• Petit nœud < 25 mm	×	■	■	■		■	■	×	■	■	■	■	■	■
• Nœud moyen 25 à 40 mm	×	×	■	■		■	■	×	×	■	■	■	■	■
• Gros nœud > 40 mm	×	×	×	■		■	■	×	×	×	■	■	■	■
<i>Nœud pourri</i>														
- Nœud recouvert					■							■		
Fil tors visible sur écorce (>4 cm/m)	×	×	×	■		■	■	×	×	×	■		■	■
Cœur excentré (> à 15 % du Ø)	×	■	■	■		■	■	×	■	■	■		■	■
Entre écorce					■							■		
Poche de résine visible														
Singularités de la forme du tronc														
Courbure														
- Courbure simple														
• Pratiquement nulle < 1 cm/m	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Faible 1-2 cm/m	×	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Forte > 2 cm/m	×	×	×	■		■	■	×	×	×	■	■	■	■
- Courbure complexe														
• Pratiquement nulle < 1 cm/m	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■
• Faible 1-2 cm/m	×	×	×	■		■	■	×	×	×	■	■	■	■
• Forte > 2 cm/m	×	×	×	×		■	■	×	×	×	×	■	■	■

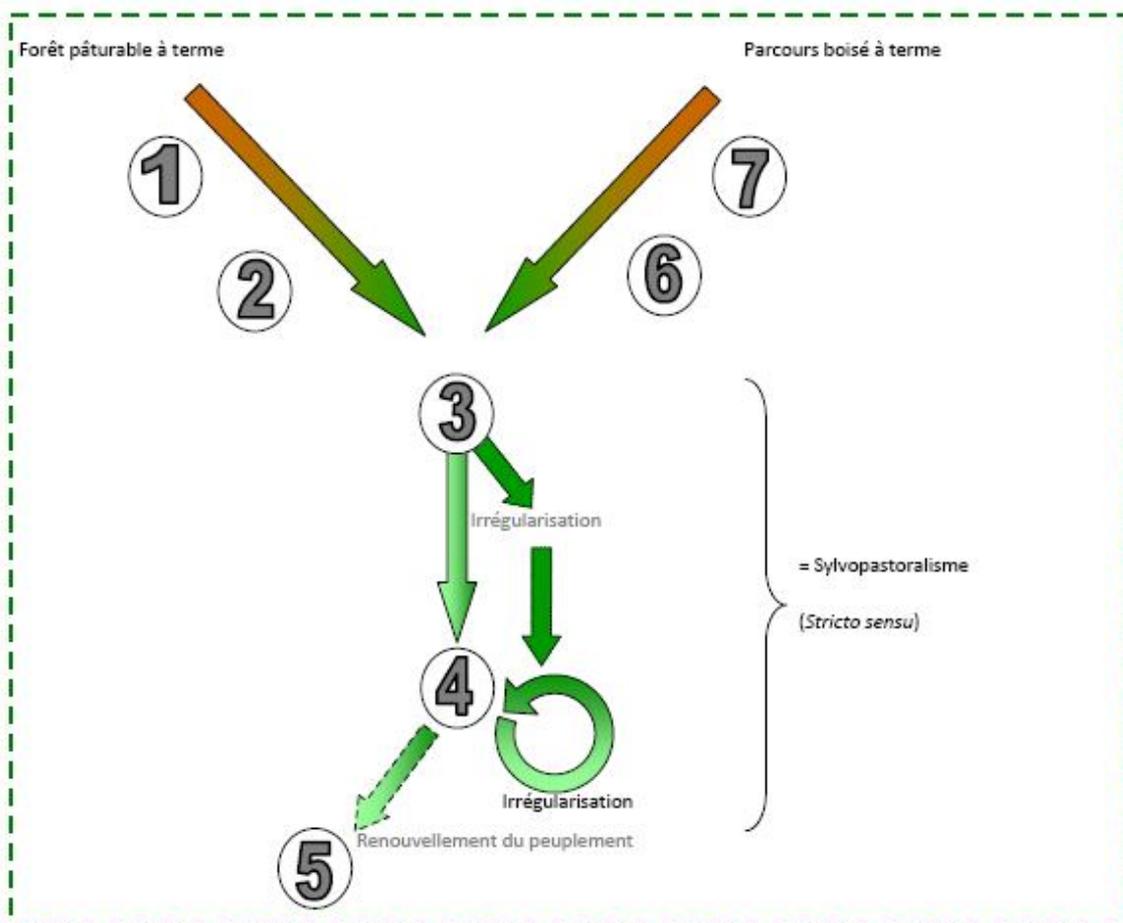
(1) Diamètre fin bout : pour la classe A, le chiffre entre parenthèses correspond aux bois élagués ; pour les classes C et D, ce chiffre correspond aux petits bois de sciage.

● Critères admis pour le Douglas uniquement.

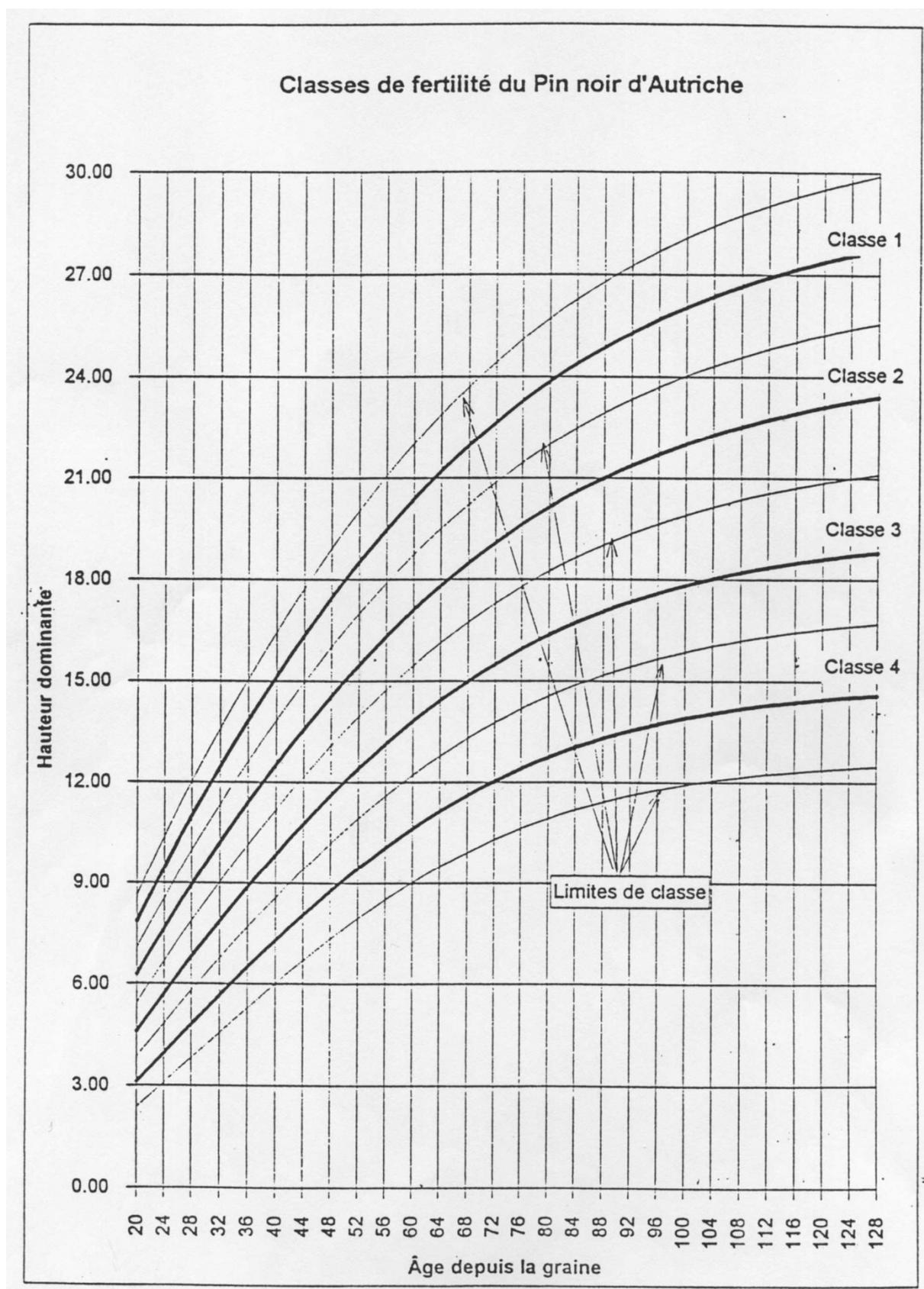
(1) Diamètre fin bout : les chiffres entre parenthèses correspondent à des bois élagués pour la classe A et à des petits bois de sciage pour les classes C et D.

(2) Longueur minimale de 1,50 m entre 2 couronnes de nœuds.

Schéma 4 : Relations (dynamiques) entre les différents types et diversité des problématiques sylvopastorales



Programme Casdar Sylvopastoralisme 2007-2009



Annexe 8 : Classes de fertilité du pin noir d'Autriche

CLASSE 3

Sylviculture classique : coefficient d'espacement ramené de 20 à 26 % ; une seule éclaircie à 75 ans, avant la coupe d'ensemencement

Nature	Hauteur dominante en mètre	Age	Peuplement avant coupe		Peuplement après coupe		Coupes			Coefficient d'espacement		
			Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Volume arbre moyen	avant	après	
Dépressage	1,5 - 2	10-12	>2500		1600 1100							
Eclaircie 1	15,5	75	(2,5,2,5) 1600 1100 (3,3)	350 320	(3,2,3,3) 700 700	240 240	900 400	110 80	0,1 0,2	17 21	26 26	
Ensemencement	18	95	700	320	300 (5,2,5,4)	160	400	150	0,4	-	-	
Définitive	18	100	300	180	-	-	300	180	0,6	-	-	
cumul							1600 1100	450 420	soit 4,5 m3/ha/an soit 4,2 m3/ha/an			

Prolongation possible vers 130-140 ans, moyennant une éclaircie à 100 ans

Eclaircie précoce : coefficient d'espacement amené de 25 à 30% - 2 éclaircies à 55 et 75 ans, avant la coupe d'ensemencement

Nature	Hauteur dominante en mètre	Age	Peuplement avant coupe		Peuplement après coupe		Coupes			Coefficient d'espacement	
			Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Volume arbre moyen	avant	après
Dépressage	1,5 - 2	10-12	>2500		1600 1100						
Eclaircie 1	13	55	1600 1100	240 210	700 700	160 160	900 400	80 50	0,09 0,13	21 25	31 31
Eclaircie 2	16,5	75	700	270	500 (4,5,4,5)	210	200	60	0,3	26	29
Ensemencement	18	95	500	290	250	160	250	130	0,5	-	-
Définitive	18	100	250	180	-	-	250	180	0,7	-	-
cumul							1600 1100	450 420	soit 4,5 m3/ha/an soit 4,2 m3/ha/an		

Prolongation possible vers 130-140 ans, moyennant une troisième éclaircie à 100 ans

Annexe 8 : Classes de fertilité du pin noir d'Autriche

CLASSE 2

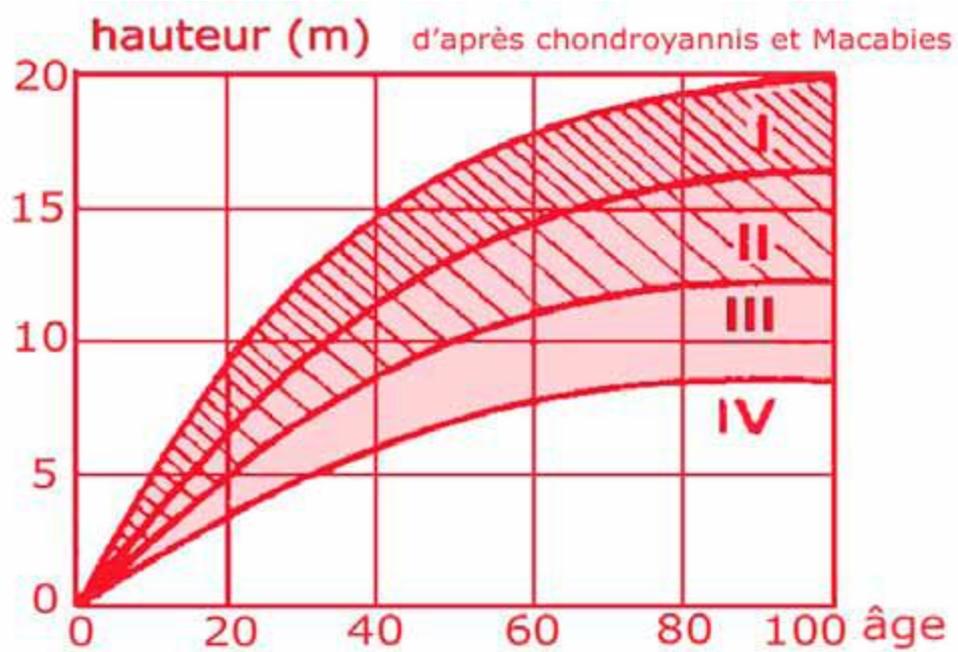
Sylviculture classique : coefficient d'espacement ramené de 20 à 25 % ; 2 éclaircies à 55 et 75 ans, avant la coupe d'ensemencement

Nature	Hauteur dominante en mètre	Age	Peuplement avant coupe		Peuplement après coupe		Coupes			Coefficient d'espacement		
			Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Volume arbre moyen	avant	après	
Dépressage	1,5 - 2	8-10	>2500		1600 1100							
Eclaircie 1	16,5	55	1600 1100	370 340	700 700	260 260	900 400	110 80	0,12 0,2	16 20	25 25	
Eclaircie 2	19,5	75	700	400	500	320	200	80	0,4	21	25	
Ensemencement	22	95	500	430	220	215	280	215	0,8	-	-	
Définitive	22,5	100	220	245	-	-	220	245	1,1	-	-	
						cumul	1600 1100	650 620	soit 6,5 m3/ha/an soit 6,2 m3/ha/an			

Eclaircie précoce : coefficient d'espacement ramené de 25 à 30% - 3 éclaircies à 43, 55 et 75 ans
Densité de 350 tiges/ha à la coupe d'ensemencement

Nature	Hauteur dominante en mètre	Age	Peuplement avant coupe		Peuplement après coupe		Coupes			Coefficient d'espacement		
			Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Densité	Volume m3	Volume arbre moyen	avant	après	
Dépressage	1,5 - 2	6-10	>2500		1600 1100							
Eclaircie 1	13,5	43	1600 1100	260 230	700 700	160 160	900 400	90 60	0,1 0,15	20 24	30 30	
Eclaircie 2	16,5	55	700	280	500	220	200	60	0,3	25	29	
Eclaircie 3	19,5	75	500	360	350	270	150	90	0,6	25	29	
Ensemencement	22	95	350	380	175	210	175	170	1	-	-	
Définitive	22,5	100	175	240	-	-	175	240	1,4	-	-	
						cumul	1600 1100	650 620	soit 6,5 m3/ha/an soit 6,2 m3/ha/an			

Source : ONF



Source : SRGS - PACA

Dans cette annexe, les différents sous-types sont décrits et les propositions de gestion présentées. Le symbole * signifie qu'à la suite de la coupe le pâturage doit être modéré de manière à ne pas compromettre la reprise des brins dans le cas du taillis ou la régénération dans le cas de la futaie. « X » signifie que l'on a de très faibles probabilités de rencontrer ce sous-type.

On a considéré que les essences rencontrées pouvaient être pour les feuillus : le chêne vert, le chêne pubescent, le chêne liège et le châtaignier ; dans le cas des résineux : le pin noir, le pin sylvestre, le pin d'Alep, le sapin et le mélèze sont. Le sapin et le mélèze ont été moins développés du fait de leur faible fréquence de rencontre. Le pin d'Alep est considéré comme étant souvent en sur étage du taillis à qui on applique une coupe : ce sera du taillis avec résineux en sur étage. Les essences accompagnatrices comme les alisiers blancs ou les érables seront toujours à favoriser quel que soit le mode d'intervention sur les arbres (Mlarbres).

Type 1 : peuplement où la ressource ne va pas se développer sur un pas de temps de 10 ans.

La ressource herbacée est absente sous le peuplement et aucune intervention ne permettra son arrivée à moyen terme, autrement dit sous 10 ans. Il peut aussi exister des cas où une intervention sur les arbres peut être risquée dans le sens où l'on peut perdre l'état boisé (peuplement sur sol très superficiel). Cette zone est à exclure du projet sylvopastoral.

Exemples de peuplements :

- peuplement où des arbustes de buis recouvrent le sol de manière abondante et empêchent la ressource herbacée de se développer, cas possible sous les pins noirs,
- taillis de hêtre sur sol superficiel avec parfois un sous-étage de buis.

Type 2 : peuplement dans lequel une intervention sur les arbres provoque sur 10 ans le démarrage de la ressource pastorale mais dont la ressource est quasi absente pour le moment.

Ressource pastorale :

- niveau herbe < 5 % ;
- niveau broussaille comestible + ligneux haut accessibles < 5 %.

Cette faible ressource peut s'expliquer par différentes raisons :

- sol peu riche en éléments minéraux pour un bon développement de la ressource ;
- capital très élevé entraînant un couvert qui empêche l'accès de la lumière au sol ;
- litière très importante empêchant le développement de l'herbe.

Stade TPB : aucune intervention n'est préconisée à ce stade.

Type 2 : TAILLIS

Ce sont des taillis très denses, autrement dit avec un capital élevé.

Exemples :

- taillis de chêne vert dense : les arbres occupent plus de 60% de la surface, le nombre de souches est compris entre 200 et 800 par hectare. Dans les taillis les plus fermés, les clairières sont rares : herbes et broussailles ont du mal à se développer du fait de l'absence de lumière.
- taillis de hêtre plus ou moins dense (litière importante).

La distinction de l'essence peut se révéler intéressante ici du fait de la particularité du hêtre (qui produit une épaisse litière et qui est une essence d'ombre), du chêne vert (essence de lumière) et du chêne blanc.

Type 2 : TAILLIS		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Sous-type 2T1 : taillis, classe 10	<p>À ce stade, les bois sont tout juste commercialisables et une intervention aussi précoce risque de produire un certain sacrifice d'exploitabilité lors de la coupe. Il est préférable d'attendre 5 à 10 ans de plus pour permettre le prélèvement d'un plus gros volume ou encore une possible conversion s'il y a présence de bois de qualité. Dans le cas de taillis sur mauvaise station, il faudra attendre plus longtemps pour atteindre un diamètre exploitable en bois de chauffage mais la gestion conseillée reste la même.</p> <p>-----</p> <p><u>Gestion conseillée</u> : pas d'intervention.</p> <p><u>Gestion possible</u> : des coupes sont possibles mais des problèmes de commercialisation (diamètre trop faible pour une exploitation traditionnelle) se poseront sans doute.</p> <p><u>Chêne vert</u> : coupe rase sur de petites surfaces*.</p> <p><u>Chêne pubescent</u> : coupe par mosaïque* ou éclaircie sylvopastorale.</p> <p><u>Hêtre</u> : pas d'intervention.</p>	

<p>Taillis, stade PB, classe 10-15, pas de tiges d'avenir</p>	<p>Sous-type 2TB2 : <u>Gestion conseillée :</u> <u>Chêne vert</u> : coupe de mosaïque*. <u>Chêne pubescent</u> : coupe par mosaïque ou par cépée (exploitation d'une cépée sur deux) *. <u>Hêtre</u> : pas d'intervention.</p>	<p>Sous-type 2TM3 : <u>Gestion conseillée :</u> coupe rase* de manière à régénérer l'ensemble des cépées sur de petites surfaces. <u>Gestion possible :</u> coupe par mosaïque*.</p>
<p>Sous-type 2TB4 : classe 10-15 majoritaire, présence de classe 20, présence de tiges d'avenir</p>	<p><u>Gestion conseillée :</u> balivage ou éclaircie de taillis, soit un prélèvement de 40 % du volume. Les rejets de taillis seront contenus par le pâturage. <u>Gestion possible :</u> dans le cas d'une vision de production de bois de chauffage rapide, coupe par mosaïque*. <u>Gestion déconseillée :</u> coupe rase*.</p>	<p>X</p>
<p><u>Exemple de sous-type 2TB4 :</u> taillis de hêtre sur bonne station. <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie de taillis pour favoriser la ressource sylvopastorale, c'est-à-dire le développement des rejets (ressource pastorale) et des fruits mais aussi la qualité des brins. <u>Enjeu :</u> développement de la ressource en automne Gestion possible : non intervention si pas de forts besoins. <u>Gestion pastorale :</u> pâturage d'automne.</p>		 <p>Taillis de hêtre sur le site du Tréboux.</p>
<p>Stade BM, qualité absente Exemple : taillis de hêtre</p>	<p>Sous-type 2TB5 : Il s'agit là de taillis vieilli où il est important de renouveler la ressource pour ne pas perdre la capacité de rejeter. <u>Gestion conseillée :</u> coupe rase sur de petites surfaces*.</p>	<p>Sous-type 2TM6 : <u>Gestion conseillée :</u> Non intervention car le taillis risque de ne pas rejeter.</p>
<p>Taillis stade BM, qualité présente</p>	<p>Sous-type 2TB7 : Il peut s'agir de se diriger vers une futaie sur souche. Il est important de réaliser un balivage au profit des meilleures tiges. <u>Gestion conseillée :</u> balivage. Pour des questions de débouchés, il sera parfois préférable de rester en régime de taillis.</p>	<p>X</p>

Type 2 : FUTAIEExemples :

- futaie de pins noirs issue d'une plantation dans laquelle aucune éclaircie n'a été réalisée, peuplement très instable ;
- futaie de hêtre dont la litière épaisse empêche le développement de la ressource ligneuse.

Futaie, stade PB : la non intervention est conseillée. Une opération de dépressage serait beaucoup trop coûteuse sur des peuplements que l'on peut rencontrer dans le grand Sud.

Type 2 : FUTAIE		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Stade PB-BM, qualité médiocre	Sous-type 2F1 : Gestion conseillée : éclaircie sylvopastorale de moyenne intensité.	
Stade PB-BM, qualité présente	Sous-type 2F2 : Gestion conseillée : éclaircie sylvopastorale de faible intensité.	
Stade BM majoritaire, absence de tiges d'avenir (moins de 80 tiges/ha), qualité médiocre. <u>Résineux</u> : majorité des arbres tordus, fourchus. <u>Feuillus</u> : arbres branchus.	Sous-type 2FB3 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale moyenne à forte sans déstabiliser le peuplement de manière à favoriser la régénération du peuplement et le développement de la ressource pastorale*.	Sous-type 2FM4 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale moyenne à forte associée à une coupe de mosaïque pour favoriser les autres essences présentes*.
<u>Exemple de sous-type 2FB3 :</u> futaie de pin sylvestre de mauvaise qualité, classe 25 <u>Enjeux</u> : prélèvement de bois, développement demandé de ressource pastorale, ouverture de milieu favorable à la biodiversité. <u>Gestion possible</u> : éclaircie sylvopastorale moyenne. <u>Gestion pastorale</u> : pâturage d'été, avec une précaution sur la régénération à prendre. Facilité avec le pâturage en tri.		<i>Futaie de pin sylvestre sur le site du Tréboux</i>
<u>Exemple sous-type 2FB3 :</u> futaie de pins noirs de classe 20 <u>Enjeux</u> : éclaircie de rattrapage, développement de la ressource pastorale pour un pâturage d'automne. <u>Gestion possible</u> : coupe par trouée.		
Stade BM, présence de tiges d'avenir.	Sous-type 2FB5 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale d'intensité moyenne ne compromettant pas les tiges d'avenir.	X
Stade GB-TGB, qualité médiocre ou bonne qualité Très peu fréquent	Sous-type 2FB6 : <u>Gestion conseillée</u> : renouvellement de la zone par trouée pour la mise en place d'une structure irrégulière (valables pour les essences résineuses) ou coupe de régénération*.	Sous-type 2FM7 : <u>Gestion conseillée</u> : renouvellement de la zone par trouée pour favoriser les essences plus adaptées à la station*.

Type 3 : peuplement où une intervention sur les arbres (visant l'amélioration de la qualité du peuplement avec une amélioration de la diversité en essences et/ou une intervention au profit des tiges d'avenir et la récolte de bois) peut être réalisée sans modification importante (changement de classe) de la ressource pastorale à moyen terme.

Ce type correspond à des peuplements où l'intervention ne va pas faire changer de classe la ressource pastorale (passage de X à XX). Ceci peut être dû à une litière déjà très importante qui fait que sous dix ans la ressource ne fera que peu se développer.

Ressource pastorale :

- niveau herbe < 5 % et 10 % < niveau ligneux < 30 %,
- ou 5 % < niveau herbe < 10 % et niveau ligneux < 10 %.

Stade TPB : pas d'interventions préconisées.

Exemples :

- futaie dense de pin sylvestre,
- taillis de chêne pubescent.

Type 3 : TAILLIS

Dans le cas du taillis la ressource pastorale pourra évoluer et passer de X à XX à moyen terme si une coupe en mosaïque ou une coupe rase est proposée.

Type 3 : Taillis		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Sous-type 3T1 : stade PB, classe 10	À ce stade, les bois sont tout juste commercialisables et une intervention aussi précoce risque de produire un certain sacrifice d'exploitabilité lors de la coupe. Il est préférable d'attendre 5 à 10 ans de plus pour permettre le prélèvement d'un plus gros volume ou encore une possible conversion s'il y a présence de qualité des bois. Dans le cas de taillis sur mauvaise station, il faudra attendre plus longtemps pour atteindre le diamètre d'une exploitation en bois de chauffage mais la gestion conseillée reste la même.	
Stade PB, classe 10-15, qualité présente	Sous-type 3TB2 : Gestion conseillée : balivage ou éclaircie sylvopastorale pour favoriser le développement de la ressource pastorale et l'amélioration de la qualité du peuplement (vision à long terme). Gestion possible : Exploitation du taillis par coupe de mosaïque (ou coupe rase (valable pour chêne vert) dans le cas d'une vision à court terme (production de bois de chauffage) *.	X

<p>Stade PB, classe 10-15, qualité absente</p>	<p>Sous-type 3TB3 : Gestion conseillée : Chêne vert : coupe par mosaïque (plusieurs cépées exploitées dans la même zone) Chêne pubescent : coupe par mosaïque (volonté de pâturage de printemps) ou coupe par mosaïque restreinte (exploitation d'une cépée sur deux dans le cas d'une volonté de pâturage d'été) Gestion possible : coupe rase sur de petites surfaces *</p>	<p>Sous-type 3TM4 : Gestion conseillée : la gestion dépend de l'état sanitaire des brins. Si mauvais état sanitaire, coupe rase pour régénérer l'ensemble des brins. Si bon état sanitaire, coupe par mosaïque. Gestion possible : non intervention.</p>
<p>Stade BM, qualité absente. Il s'agit là de taillis vieilli où il est important de renouveler la ressource pour ne pas perdre la capacité de rejeter.</p>	<p>Sous-type 3TB5 : Gestion conseillée : Coupe rase sur de petites surfaces</p>	<p>Sous-type 3TM6 : Gestion conseillée : Non intervention car le taillis risque de ne pas rejeter.</p>
<p>Taillis stade BM, qualité présente</p>	<p>Sous-type 3TB7 : Il peut s'agir de se diriger vers une futaie sur souche. Il est important de réaliser un balivage au profit des meilleures tiges. Gestion conseillée : balivage.</p>	<p>X</p>
<p>Taillis au stade TPB-PB classe principale, avec des résineux GB-TGB en classe secondaire</p>	<p>Sous-type 3TB8 : voir sous-type 3T1 et 3TB2. Exemple : taillis de chêne vert avec en sur-étage des pins d'Alep.</p>	

Type 3 : FUTAIEExemples :

- futaie de pin noir sur sol très argileux,
- futaie de hêtre,
- futaie dense de pin sylvestre.

Futaie, stade PB : une opération de dépressage classique est beaucoup trop coûteuse pour être réalisée sur les peuplements que l'on peut rencontrer dans le Grand Sud.

Type 3 : Futaie		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Stade PB-BM, qualité médiocre	Sous-type 3F1 : Gestion conseillé : éclaircie sylvopastorale de moyenne intensité.	
<u>Exemple de sous-type 3F1 :</u> futaie de pin sylvestre de mauvaise qualité, classe 15 <u>Enjeux :</u> localisation stratégique en haut d'une crête (point de rassemblement du troupeau), enjeu DFCI, enjeu paysager. <u>Gestion possible :</u> défrichage ou éclaircie sylvopastorale forte, avec mise en tas des rémanents. <u>Gestion de pâturage :</u> maintien du recru de broussaille par les animaux dans le cas du défrichage. Pâturage de fin de printemps (2 passages).		 <p style="text-align: center;"><i>Futaie de pin sylvestre issue de colonisation récente, Le Tréboux.</i></p>
Stade PB-BM, qualité présente	Sous-type 3FB2 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale de faible intensité.	X
Stade BM majoritaire, absence de tiges d'avenir (qualité médiocre)	Sous-type 3FB3 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale moyenne à forte sans déstabiliser le peuplement de manière à favoriser la régénération et le développement de la ressource pastorale.	Sous-type 3FM4 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale moyenne, accompagnée d'une coupe de mosaïque sur les zones où d'autres essences se développent ou encore dans le cas d'une volonté de pâturage de printemps avec un développement de l'herbe.
Stade BM, présence de tiges d'avenir.	Sous-type 3FB5 : <u>Gestion conseillée :</u> éclaircie sylvopastorale d'intensité moyenne ne compromettant pas la qualité des tiges d'avenir. <u>Gestion possible :</u> éclaircie classique dans le cas d'un espace sylvopastoral relativement grand pouvant laisser quelques zones hors pâturage.	X

Type 4 : peuplements où du bois est récoltable (stades TPB, BM, TPB associé GB) avec des ressources pastorales relativement élevées.

Ressource pastorale :

- Moyenne :
 - o 5 % < niveau herbe < 10 %, 30 % < niveau ligneux < 50 %
 - o Ou 10 % < niveau herbe < 30 %, 10 % < niveau ligneux < 30 %
 - o Ou niveau herbe > 30 %, niveau ligneux < 10 %.
- Forte :
 - o Niveau herbe > 30 %, niveau ligneux > 30 %.

Stade TPB : pas d'interventions préconisées.

Type 4 : TAILLISExemples :

- taillis de chêne pubescent clair à croissance moyenne ou forte,
- taillis clair de châtaignier.

Type 4 : Taillis		
Structure /Station	Bonne	Mauvaise
Sous-type 4T1 : taillis, stade PB, classe 10	<u>Gestion conseillée</u> : pas d'intervention si pas de besoin sylvicole.	
Stade PB, classe 10-15, qualité présente	Sous-type 4TB2 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie de taillis d'intensité faible (risque de non rentabilité) si besoin de davantage de ressource pastorale sinon pas d'intervention.	X
Stade PB, classe 10-15, qualité absente	Sous-type 4TB3 : <u>Gestion conseillée</u> : coupe par mosaïque (volonté de pâturage de printemps) ou coupe par mosaïque restreinte (exploitation d'une cépée sur deux dans le cas d'une volonté de pâturage d'été). <u>Cas du chêne vert</u> : coupe par mosaïque. <u>Gestion possible</u> : coupe rase sur de petites surfaces.	Sous-type 4TM4 : <u>Gestion conseillée</u> : la gestion dépend de l'état sanitaire des brins. Si mauvais état sanitaire, coupe rase pour régénérer l'ensemble des brins. Si bon état sanitaire, coupe par mosaïque.
Taillis stade BM, qualité absente. Il s'agit là de taillis vieilli où il est important de renouveler la ressource pour ne pas perdre la capacité de rejeter.	Sous-type 4TB5 : <u>Gestion conseillée</u> : Coupe rase sur de petites surfaces.	Sous-type 4TM6 : <u>Gestion conseillée</u> : non intervention car le taillis risque de ne pas rejeter.
Taillis stade BM, qualité présente	Sous-type 4TB7 : Il est possible de se diriger vers une futaie sur souche. Il est alors important de réaliser un balivage au profit des meilleures tiges. <u>Gestion conseillée</u> : balivage	X

Type 4 : FUTAIE

Exemples :

- futaie claire de chêne pubescent,
- futaie de résineux à faible densité, stade GB-TGB (surface terrière faible),
- futaie de pin sylvestre issu de colonisation récente.

Futaie, stade PB : de manière générale, une opération de dépressage classique est beaucoup trop coûteuse pour être réalisée sur les peuplements que l'on peut rencontrer dans le grand sud.

Type 4 : Futaie		
Structure /Station	Bonne	Mauvaise
Stade PB-BM	Sous-type 4F1 : éclaircie sylvopastorale de faible (feuillu) à moyenne intensité (résineux).	
Stade BM majoritaire, absence de tiges d'avenir (moins de 100 tiges/ha), qualité médiocre	Sous-type 4FB2 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale moyenne.	Sous-type 4FM3 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale faible à moyenne. Dans le cas de plantation non réussie, mise en place de mosaïque dans les zones de très mauvaise qualité pour favoriser le développement de la ressource pastorale et le renouvellement*.
<p><u>Exemple de sous-type 4FB2 :</u> futaie de pin sylvestre de mauvaise qualité, classe 25.</p> <p><u>Enjeux :</u> favoriser la régénération de sapin et de hêtre, demande de pâturage d'été.</p> <p><u>Gestion possible :</u> éclaircie sylvopastorale moyenne, avec mise en tas des rémanents.</p> <p><u>Gestion de pâturage :</u> pâturage raisonné pour ne pas compromettre la régénération.</p>		 <p style="text-align: center;"><i>Sous-type 4FB2 sur le site du Tréboux</i></p>
Stade BM, présence de tiges d'avenir.	Sous-type 4FB4 : <u>Gestion conseillée</u> : éclaircie sylvopastorale faible pour ne pas compromettre la qualité des tiges d'avenir. Veiller au gainage des tiges intéressantes. <u>Gestion possible</u> : non intervention.	X
Futaie sur souche, stade GB.	Sous-type 4FB5 : <u>Gestion conseillée</u> : non intervention. <u>Gestion possible</u> : coupe de régénération.	X

Type 5 : stades BM, BM-GB, GB, TGB avec une ressource pastorale élevée.

Il s'agit de peuplements très clairs avec une surface terrière faible.

Exemples :

- futaie claire de chêne pubescent,
- peuplement vieilli de chêne pubescent,
- peuplement de pin sylvestre très branchu arrivé au stade récolte.

Type 5 : FUTAIE

Type 5 : futaie		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Futaie, stade GB, bonne dynamique naturelle de régénération, ressource forte (XXX).	Sous-type 5F1 : <u>Gestion conseillée :</u> coupe de régénération *.	X
Futaie, stade GB, bon état sanitaire, pas de dynamique naturelle de régénération, ressource forte (XXX).	Sous-type 5F2 : <u>Gestion conseillée :</u> si le troupeau est déjà présent sur la zone, mise en défens * à réaliser pendant 2 ans pour voir si ce n'est pas dû à un surpâturage. Si pas de régénération possible et volonté de renouvellement forestier, plantation par trouée avec protection contre les animaux*.	
Stade GB-TGB, pas de dynamique naturelle de régénération, ressource faible (X) <u>Exemple :</u> hêtraie	Sous-type 5F3 : <u>Gestion conseillée :</u> ouverture de trouées pour la mise en régénération*.	
Stade TGB, arbres très vieux en mauvais état sanitaire, bonne dynamique de régénération naturelle, ressource pastorale forte	Sous-type 5F4 : <u>Gestion conseillée :</u> coupe de régénération*.	
Stade TGB, arbres très vieux en mauvais état sanitaire, pas de dynamique de régénération naturelle, ressource pastorale forte.	Sous-type 5F5 : <u>Gestion conseillée :</u> si troupeau déjà présent sur la zone, mise en défens * à réaliser pendant 2 ans pour voir si ce n'est pas dû à un surpâturage. Si pas de régénération possible, plantation par trouée avec protection contre les animaux.	
<u>Exemple de sous-type 5F5 :</u> futaie sur souche de hêtre <u>Gestion conseillée :</u> Non intervention. Ces arbres très vieux peuvent aussi constitués des arbres BIO. <u>Gestion conseillée :</u> pâturage d'automne : feuillage bas et production de faines.		
		<i>Sous-type 5F5 sur le site du Tréboux.</i>

Type 6 : peuplement en pleine croissance (stade TPB) avec une ressource pastorale relativement faible.

Type 6		
Structure/Station	Bonne	Mauvaise
Taillis : rejet de souche en croissance, exploitation des brins non rentable.	Sous-type 6T1 : <u>Gestion conseillée</u> : NON INTERVENTION	
Futaie (gaulis, bas perchis) : stade pleine croissance et concurrence des arbres.	Sous-type 6F1 : <u>Gestion conseillée</u> : NON INTERVENTION.	

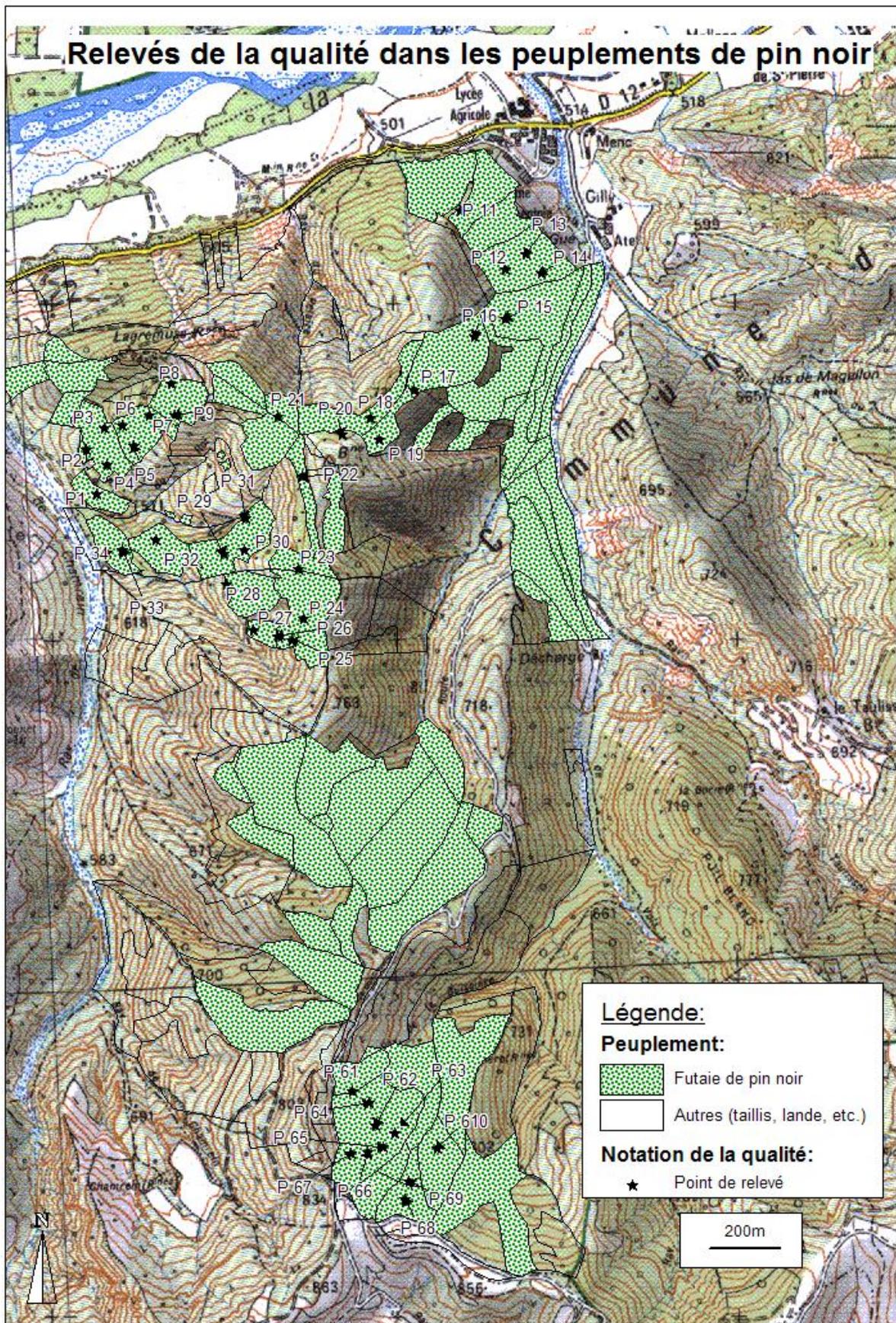
Type 7 : rejets ou semis en pleine croissance, absence de produits bois, ressource pastorale (stade semis-TPB).

Exemples :

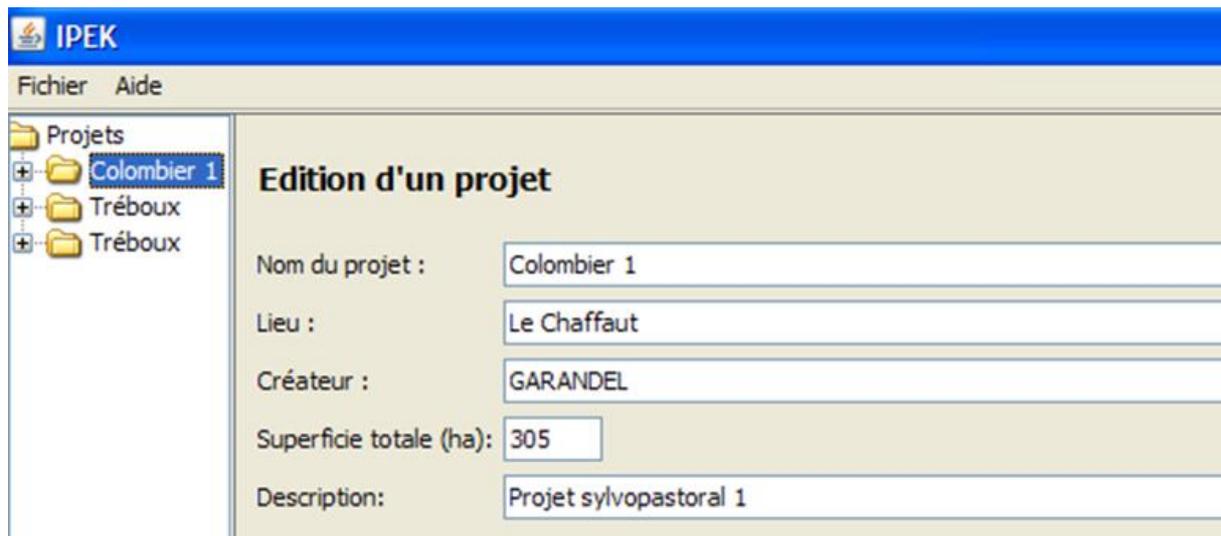
- rejets de chêne pubescent en pleine croissance, couvert herbacé intéressant,
- semis de pin sylvestre en pleine croissance après une coupe de régénération.

Dans tous les cas, la ressource pastorale est forte, il n'y a pas d'interventions sylvicoles à proposer.

Type 7		
Structure / Station	Bonne	Mauvaise
Taillis : rejet de taillis en pleine croissance	Sous-type 7T1 : <u>Gestion conseillée</u> : pas d'intervention sylvicole !	
Futaie : stade semis, fourré	Sous-type 7F1 : <u>Gestion conseillée</u> : dégagement de semis si besoin par le passage des animaux*.	<u>Gestion conseillée</u> : pas d'interventions.



La scénarisation commence par la description globale du projet. On indique alors le nom du projet, le nom de l'utilisateur, la superficie du projet sylvopastoral et la description globale.



La calculatrice fonctionne sur la base de trois entrées qui définissent l'état initial du projet sylvopastoral.

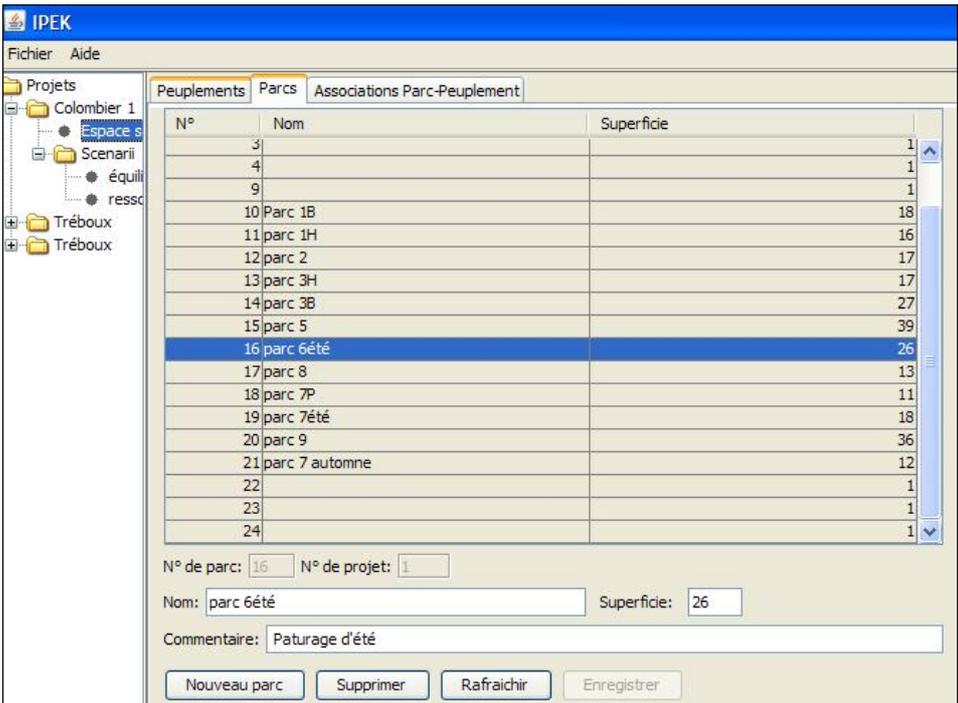
Peuplement

- nom : nom donné au type de peuplement,
- essence principale,
- surface (ha) : surface concernée par ce type de peuplement sur le projet sylvopastoral,
- volume sur pied (m^3/ha),
- type de potentialité sylvopastorale : type de peuplement défini à partir de la typologie,
- évaluation de la fermeture du peuplement : fermeture du couvert forestier évaluée en pourcentage. Ce pourcentage de diminution intervient sur la ressource pastorale. Des valeurs de base de fermeture sont proposées : 0 – 5 – 10 %.

Exemple : Un parc est valorisé à 200 jb/ha l'année n , une fermeture de 5 % du couvert entraîne une diminution de 5 % par an, la valorisation sera donc de 190 jb/ha à l'année $n+1$.

Parc

- Nom du parc,
- Superficie (ha).

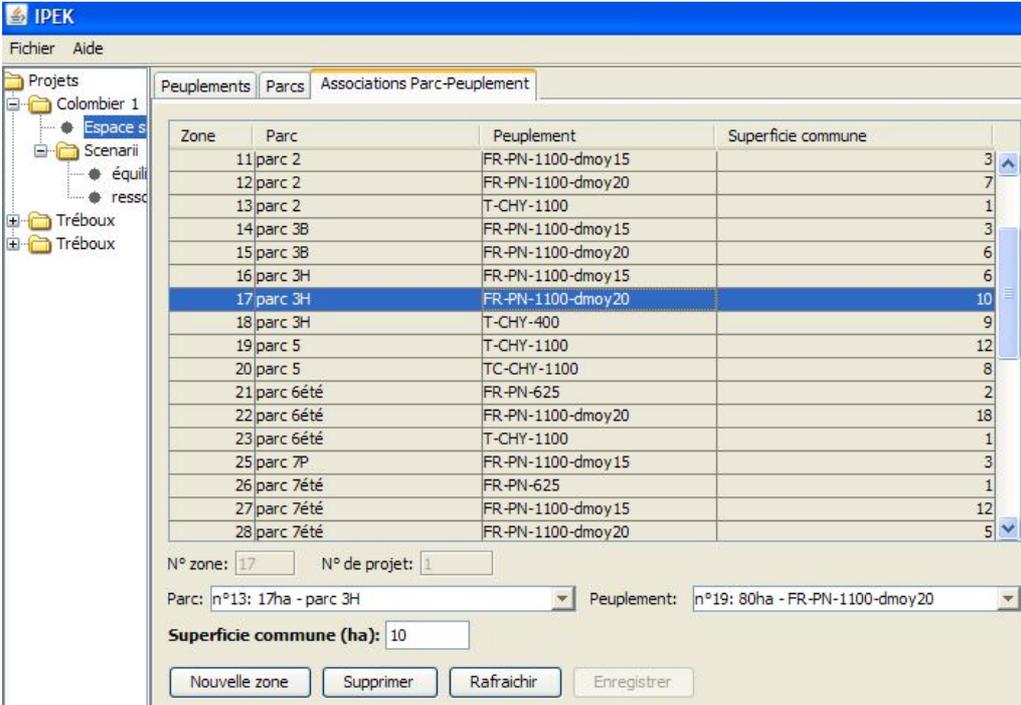


Croisement
des
peuplements
et des parcs

L'utilisateur doit apprécier pour chaque parc la superficie qu'occupent les différents peuplements. Il doit donc effectuer tous les croisements parc-peuplement.

Données à compléter :

- Parc concerné,
- Peuplement croisé avec ce parc,
- superficie commune (ha) entre le parc et le peuplement croisé.



L'utilisateur entre ensuite dans la scénarisation via **l'onglet mode d'intervention** sur les arbres où différentes rubriques sont à compléter. Nous allons reprendre les différentes rubriques afin de définir les différentes informations.

Rubrique type d'intervention : on réalise ici des interventions sur les arbres d'un croisement parc-peuplement défini précédemment. Les répercussions en terme de ressource pastorales se verront dans les résultats dans le parc concerné : suivant la proportion de surface qu'occupe ce croisement, l'impact sera calculé. Pour un même peuplement, on peut réaliser autant d'interventions que l'on souhaite.

Nom :	Explications :
Choix de l'association parc-peuplement	À partir des croisements parc-peuplement définis précédemment, l'utilisateur a une liste des croisements dans un dérouleur qu'il peut sélectionner.
Surface traitée sur cette zone (ha)	L'utilisateur peut choisir de ne pas entièrement traiter la surface croisement parc-peuplement de la même manière. Il définit donc la surface traitée sur son croisement peuplement-parc.
Année d'intervention (année)	Choix de l'année d'intervention sur le pas de temps de 10 ans.
Saison de l'intervention	La saison d'intervention peut avoir une répercussion sur le pâturage et il est important de la préciser. <u>Exemple</u> : ne pas réaliser une coupe au printemps s'il s'agit un parc de pâturage de printemps.
Choix du mode d'intervention sur les arbres	L'utilisateur a le choix d'intervenir selon différents Mlarbres, l'éclaircie sylvopastorale faible (prélèvement de 20 % du volume sur pied), l'éclaircie sylvopastorale moyenne (prélèvement de 30 % du volume sur pied), l'éclaircie sylvopastorale forte (prélèvement de 40 % du volume sur pied), la création de mosaïque, le maintien d'une mosaïque, le prélèvement d'autoconsommation, le layonnage, la coupe d'irrégularisation, la coupe de régénération ou encore la coupe rase.
Pourcentage prélevé du volume sur pied (%)	Un prélèvement par défaut est proposé suivant le mode d'intervention choisi mais l'utilisateur peut modifier ce prélèvement en pourcentage si nécessaire. <u>Exemple</u> : réajuster une éclaircie sylvopastorale forte à un prélèvement de 45 % du volume.
Volume effectif produit (m ³)	À partir du volume sur pied saisi en début de scénarisation, de la surface traitée et du mode d'intervention choisi, la calculatrice calcule automatiquement le volume effectivement prélevé. L'utilisateur peut encore rectifier cette valeur calculée si nécessaire.
Pourcentage de bois d'œuvre prélevé en volume (%)	L'utilisateur estime le pourcentage de bois d'œuvre qu'il va pouvoir récupérer dans la coupe.

Rubrique produit bois : cette rubrique permet à l'utilisateur d'évaluer le volume de bois d'œuvre et de bois d'industrie ou de chauffage qu'il va pouvoir garder pour sa propre consommation et les prix de vente.

Nom :	Explication :
Volume de bois d'œuvre conservé dans cette coupe de bois (m ³)	L'utilisateur choisit le volume de bois d'œuvre qu'il souhaite garder pour sa consommation.
Volume de bois d'industrie ou de bois de chauffage conservé (stères)	L'utilisateur choisit le volume de bois d'industrie ou de bois de chauffage qu'il souhaite conserver.
Prix de vente du bois d'œuvre (€/m ³)	L'utilisateur affiche le prix de vente en du bois d'œuvre.
Prix de vente du bois de feu/industrie (€/stère)	L'utilisateur indique le prix de vente du bois de feu ou d'industrie.

Rubrique impact sur la ressource pastorale : Cette rubrique est à remplir avec précaution par l'utilisateur du fait que les impacts de l'ouverture du couvert sur l'évolution de la ressource pastorale sont très peu connus. Dans cette rubrique, il est donc indispensable d'avoir l'avis d'un expert de la zone.

Nom :	Explication :
Impact sur la croissance pastorale (pas)	Sur la base d'hypothèses et d'expertise, d'expériences récentes, l'utilisateur affiche un pas de croissance de la ressource pastorale sur la zone considérée. L'impact de la croissance de la ressource pastorale sur le parc se fera proportionnellement à la surface occupée par le parc. <u>Remarque :</u> - L'augmentation de ressource pastorale due à une intervention sylvicole en année « n » ne débute qu'à partir de l'année « n+1 », - Lors des années d'augmentation de la ressource, la valeur de décroissance annuelle ne s'applique pas.
Durée de l'impact sur la croissance pastorale (années)	L'utilisateur affiche la durée pendant laquelle l'évolution de la ressource pastorale va se produire.

Annexe 12 : Fonctionnement de la calculatrice IPEK à l'heure actuelle

Enfin l'utilisateur peut organiser son exploitation dans le sens où certaines exploitations pourront être sous-traitées et d'autres non.

Rubrique réalisation de l'exploitation :

Nom :	Explication :
Nombre de jours de travail par ha (jour/ha)	L'utilisateur évalue le nombre de jours de travail par hectare qui seront nécessaires pour réaliser l'exploitation. Un nombre référence de jour de travail par ha est donné par la calculatrice pour aider l'utilisateur.
Nombre de jours de travail réalisé par le porteur de projet (jour hors sous-traitance)	L'utilisateur évalue le nombre de jours de travail où le porteur de projet pourra travailler sur la coupe.
Prix de la journée sous-traitée (€)	L'utilisateur fixe un prix pour une journée de travail sous-traitée. Un prix journalier de référence lui est aussi proposé.

The screenshot shows the 'Edition d'un scénario' window in the IPEK software. The window title is 'IPEK' and it has a menu bar with 'Fichier' and 'Aide'. On the left, there is a tree view showing 'Projets' and 'Colombier 1'. The main area is titled 'Edition d'un scénario' and contains several sections:

- Scenario Information:** 'Nom: Scénario Sylvopasto 1', 'Description: Intervention en trois phases', 'ScenarioId: 1', 'Projet Id: 1'.
- Modes d'intervention sur les arbres:** A table with columns: N°, Zone, Année, Saison, Surf..., Vol pro... The table lists several intervention modes with their respective zones and volumes.
- Parameters:** 'MIAId: 22', 'Scenario Id: 1', 'Association parc-peuplement: N°10 (7 ha): parc n°11 parc 1H / peuplement n°19 FR-PN-...', 'Surface traitée: 1'.
- Prélèvement:** 'Année d'intervention: 1', 'Saison: AUTOMNE', 'Référentiel du mode d'intervention sur les arbres: n°2 - Eclaircie SP moyenne'. Fields include 'Prélèvement par défaut (réf.): 30 %', 'Volume sur pied du peuplement: 150 m3/ha', '% prélevé du volume sur pied: 30', 'Volume effectif produit (m3/ha): 55', '% prélevé en B.O.: 0'.
- Produit bois:** '0.0 m3 de bois d'œuvre produits', 'Volume B.O. conservé (m3): 0', 'Prix vente B.O. (€/m3): 0.0', '55.0000 m3 de bois bûche/industrie produits', 'Volume bois bûche/industrie conservé (stères): 0', 'Prix vente bois feu/industrie (€/stère): 5.0'.
- Ressource pastorale:** 'Impact Croissance Pastorale (lb/ha): 10', 'Durée impact croissance (années): 5'.
- Réalisation:** 'Nb jours de travail par ha (réf.): 4', 'Prix de la journée sous-traitée (réf.): 250.0', 'Nb jours de travail par ha: 0', 'Nb Jours de travail par le porteur de projet: 0', 'Prix de la journée sous-traitée: 0.0'.
- Description:** A text input field.
- Buttons:** 'Nouveau MIArbre', 'Supprimer', 'Rafraichir', 'Enregistrer les modifications'.

Ainsi lorsque le propriétaire vendra ses bois sur pied, il indiquera dans la rubrique 'Produit bois' « prix de vente du bois d'œuvre » « Prix de vente du bois de feu/industrie (€/stère) » le prix de vente des bois vendus à l'exploitant. En revanche lorsqu'il vendra ses bois déjà exploités (« bord de route ») le prix de vente indiqué dans la même rubrique sera le prix de vente du bois exploité.

Annexe 12 : Fonctionnement de la calculatrice IPEK à l'heure actuelle

Une fois toutes les interventions proposées à l'utilisateur, celui-ci doit aussi compléter ces modes d'exploitation pastorale sur chaque parc dans ***l'onglet modes d'exploitation pastorale***.

Pour chaque parc, l'utilisateur doit qualifier le mode d'exploitation pastorale et les animaux concernés.

Nom :	Explications :
Le référentiel d'utilisation pastorale (type d'exploitation)	Sept types de modes d'exploitation sont proposés à l'utilisateur, modes qui sont détaillés dans les fiches d'informations : automne, arrière saison ou intersaison ou été ou automne ou arrière saison ou hiver ou aucune (le cas d'un parc utilisé toute l'année). Pour chaque mode d'exploitation pastorale, un référentiel du nombre de journées brebis pâturage est proposé mais c'est à l'utilisateur de calculer la valorisation pastorale potentielle de ce mode d'exploitation pastorale à partir de tous ses croisements peuplements-parcs la saison choisie. Si deux saisons sont concernées, l'utilisateur doit calculer le nombre de journée brebis pâturage de la seconde saison.
Animal	L'utilisateur doit préciser quels animaux pâturent la zone.
Année de transition (années)	Parfois sur le pas de temps de 10 ans, certains parcs peuvent changer de mode d'exploitation pastorale une année donnée. Ainsi il est proposé à l'utilisateur de choisir une année de transition s'il le souhaite.
	Mode d'exploitation pastorale
	Animal

The screenshot shows the 'Edition d'un scénario' window in the IPEK software. The window title is 'IPEK' and it has a menu bar with 'Fichier' and 'Aide'. On the left, there is a tree view showing a project structure with folders like 'Projets', 'Colombier 1', 'Espace s', 'Scenari', 'Equil', 'ress', 'Tréboux', and 'Tréboux'. The main area is titled 'Edition d'un scénario' and contains several fields and a table.

Fields include:

- ScenarioId: 1, Projet Id: 1
- Nom: Scénario Sylvopasto 1
- Description: Intervention en trois phases
- MEPId: 13, Scenario Id: 1, Parc: n°16: 26ha - parc 6été
- Description: pâturage d'été
- Premier type d'utilisation: Référentiel mode d'exploitation pastorale: Eté (E=450)
- Année de transition (0 si aucune transition): 0
- Second type d'utilisation: Référentiel mode d'exploitation pastorale: -(aucune=0)

The table 'Modes d'intervention sur les arbres' has the following data:

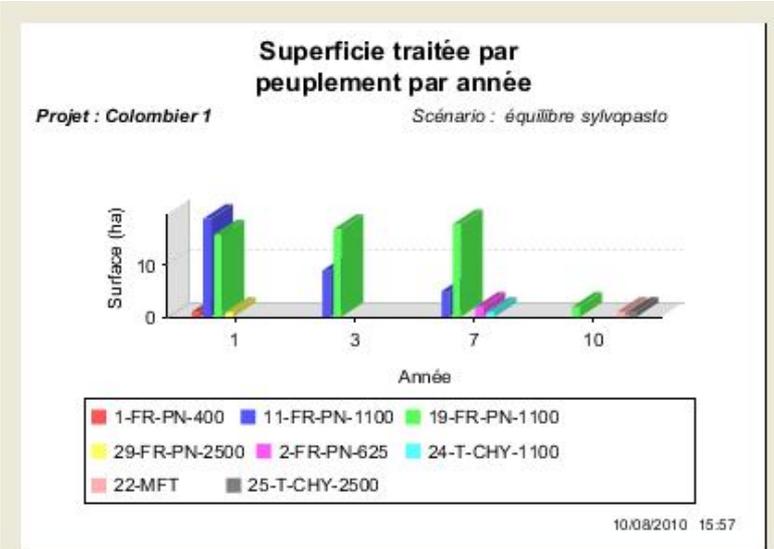
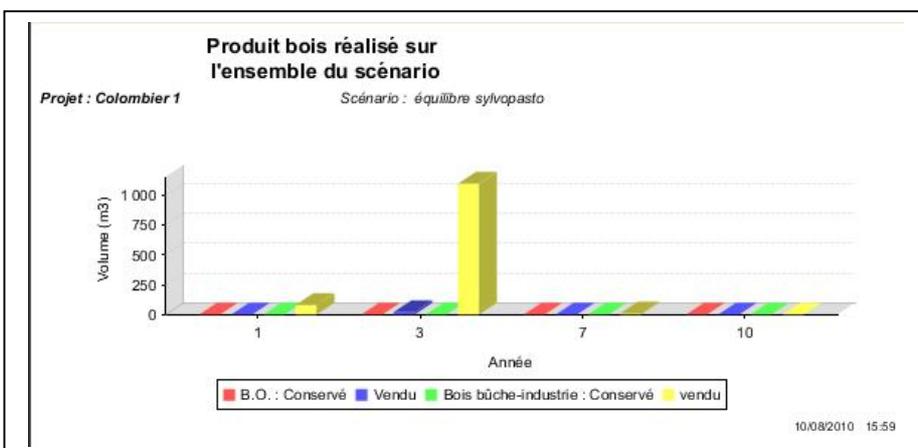
N°	Parc	Saison 1er lot	Année de ...	Saison 2e lot
10	parc 3H	Automne	0	-
11	parc 7 automne	Automne	0	-
12	parc 5	Automne	0	-
13	parc 6été	Eté	0	-
14	parc 8	Eté	0	-
15	parc 7P	-	0	-
16	parc 7été	Eté	0	-

At the bottom, there are buttons: 'Nouveau MEPasto', 'Supprimer', 'Rafraichir', and 'Enregistrer'.

Lors du projet sylvopastoral, des équipements peuvent être mis en place et proposés. **L'onglet équipements** reste à l'heure actuelle sans éléments à cause d'un manque de temps. Dans le cahier des charges de L.BOUQUIER, il était prévu de proposer des équipements :

- une année donnée,
- un type d'équipements : achat de clôture, mise en place de clôture, création de desserte, achat de passage canadien, mise en place de passage canadien, mise en place d'un point d'abreuvement,
- un coût pour chaque élément.

L'onglet graphe et rapport permet la sortie de résultats. Actuellement, les résultats donnés sont :

Nom :	Explications :
<p>Rapport surface traitée (surface traitée par type de peuplement)</p>	<p>Histogramme représentant les surfaces traitées au cours du temps (pas de temps de 10 ans) par type de peuplement.</p> 
<p>Rapport produit bois (m³ de bois récoltés par année sur le pas de temps de 10 ans)</p>	<p>Histogramme représentant le volume prélevé chaque en discernant les bois d'œuvre et les bois d'industrie, en distinguant les produits vendus et les produits gardés.</p> 

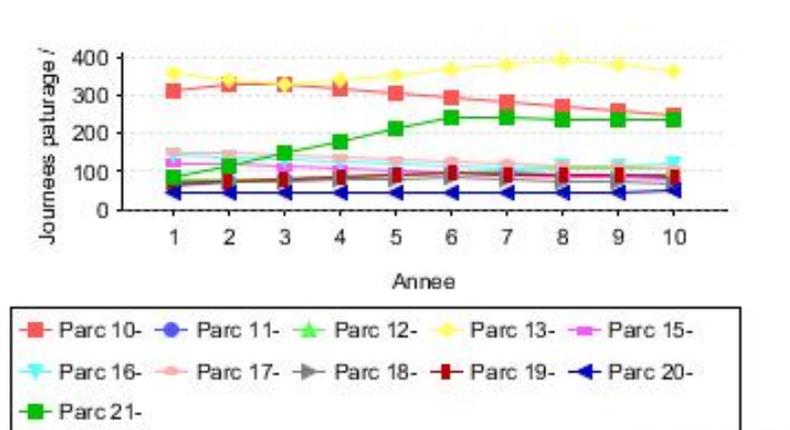
Graphique de l'évolution du nombre de journées brebis pâturage

Ce graphique représente l'évolution du nombre de journée brebis pâturage par parc ou par secteur. Le calcul est basé sur les hypothèses émises lors des interventions sur les arbres pour chaque parc dans la rubrique « impact sur la ressource pastorale ». L'utilisateur est intervenu sur des croisements peuplement-parc X. Les répercussions de ces interventions sur la valorisation pastorale s'ajoutent proportionnellement à la surface traitée et à la grandeur de l'impact (impact sur la ressource fort ou faible) pour avoir un résultat sur le parc.

Journées pâturage par parc en fonction des MIA et MEP

Projet : Colombier 1

Scénario : équilibre sylvopasto

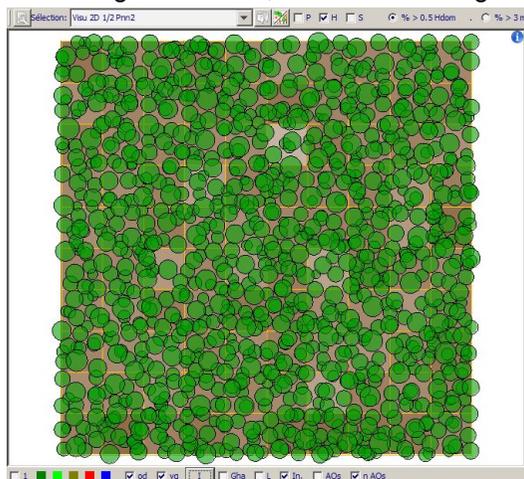


10/08/2010 16:06

Annexe 13 : Calcul de la valeur actualisée nette

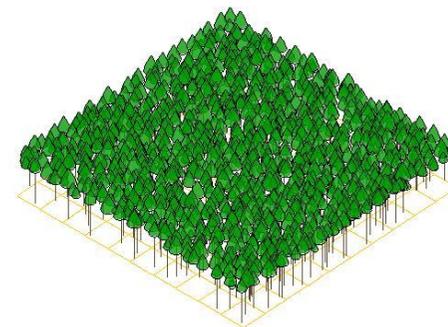
Simulation d'évolution de peuplements selon DREYFUS, INRA d'Avignon :

Peuplement de pin noir d'Autriche âgé de 55 ans, Densité : 1100 tiges/ha, Hauteur dominante : 16 m, Diamètre moyen : 20 cm.



Simulation de l'allure du couvert forestier

Adres: 1110 Cellules: 100 Hor.: 28 Ver.: 42 - n_pi15_05_age55_(no16)_n1111_g38.8(0.175_ET)_d2



Simulation de l'allure du peuplement

code	Age	Hdom (m)	Avant éclaircie							Éclaircie						Après éclaircie						
			Nha	Gha	Vha	Ddom	Dg	S%	Couv	NhaE	GhaE	VhaE	CouvE	VmE	DgE	Nha.1	Gha.1	Vha.1	Ddom.1	Dg.1	S%.1	Couv.1
1111_16_20__N33_V30	55	15,9	1110	36,6	272	28,2	20,5	20,2	79	365	9,1	64	8	0,175	17,8	745	27,5	208	28	21,7	24,7	70
1111_16_20__N33_V30	65	17,4	740	34,9	287	31,7	24,5	22,7	76	230	8,2	65	11	0,284	21,4	510	26,7	222	31,6	25,8	27,3	65
1111_16_20__N50_V40	55	16	1110	36,6	272	28,2	20,5	20,2	78	545	13	90	15	0,165	17,4	565	23,6	182	28,2	23,1	28,3	63
1111_16_20__N50_V40	65	17,4	555	30,2	252	32,1	26,3	26,1	70	275	11,8	96	23	0,351	23,5	285	18,4	156	31,9	28,7	36,5	47

Nha : nombre de tiges/ha, Hdom : hauteur dominante (m), G/ha : surface terrière (m²/ha), V/ha : volume sur pied (m³/ha), Dg : diamètre quadratique (cm), S% : facteur d'espacement relatif de Hart & Becking, Couv : couvert forestier (% de fermeture).

Hypothèses pour le calcul:

Prix du bois vendu sur pied pour la trituration : 6 €/m³

Prix du bois vendu sur pied pour du bois poteau : 20 €/m³

Le prélèvement de 40 % des bois entraîne un prélèvement dans les tiges de qualité. Les évolutions de la qualité selon les deux scénarios entraînent une évolution différente de la qualité : 20% de tiges de qualité à t = 10 ans dans le scénario 1, 50% de tiges de qualité à t = 10 ans dans le scénario 2.

Scénario 1 : $VAN = (90 \times 6)/(1+4\%) + (252 \times 20\% \times 20 + 252 \times 80\% \times 6)/(1+4\%)^{10} = 2017 \text{ €}$

Scénario 2 : $VAN = (64 \times 6)/(1+4\%) + (287 \times 50\% \times 20 + 287 \times 50\% \times 6)/(1+4\%)^{10} = 2889 \text{ €}$

Le taux d'actualisation utilisé est de 4 %.

Annexe 14 : Fiche synthétique de la proposition d'amélioration de la calculatrice IPEK

Tous les éléments inscrits en *Italique* sont calculés automatiquement par la calculatrice IPEK. Après la prise en compte des attentes des acteurs, de la gestion forestière, des pratiques actuelles d'élevage et du contexte territorial, le porteur de projet peut commencer la scénarisation avec IPEK.

- Délimitation de la propriété.
- Visualisation des peuplements à partir de l'orthophoto.
- Affinement des limites de peuplements et de leur description à partir de la description sylvopastorale. La connaissance des peuplements entraîne l'entrée dans la typologie sylvopastorale qui aide le choix de la gestion.
- Intégration des éléments existants structurants le territoire :
 - réseau (route, piste, chemin, sentier) → nom, longueur (m)
 - aménagement des autres utilisateurs (cabane de chasse, lieu d'agrainage, réserve naturelle),
 - points structurants du pâturage (point d'eau existants, cabanes de bergers, zone de récupération, etc.).

Ces éléments entrent en considération lors du choix de tracé de parcs ou de secteurs ou encore pour le choix des interventions sur les arbres

Saisie des données	<p>Saisie du peuplement Nom Régime du peuplement Essence Densité (tiges/ha) : Volume sur pied (m³/ha) Fermeture du couvert (%) Station (B/M) Recouvrement en herbe (%) Recouvrement en arbuste (%) Accroissement en volume (m³/ha/an)^{*1}</p> <p><i>Surface (ha)</i> <i>Valorisation pastorale potentielle pour chaque saison de pâturage</i>^{*2} (jb/ha)</p> <p>Il est à noter que si le même peuplement sylvopastoral est rencontré plusieurs fois sur le territoire de projet, l'utilisateur n'indique qu'une seule fois les champs de ce peuplement. Par exemple, si l'on retrouve le même peuplement de pin sylvestre à l'est et à l'ouest du territoire de projet sur 10 et 15 ha, il est caractérisé par une seule ligne dans l'entrée des peuplements avec une superficie de 25 ha. Le croisement parc-peuplement s'effectuera sur la zone concernée.</p>	<p>Croisement parc-peuplement</p> <p>Identifiant</p> <p><i>Surface (ha)</i></p>	<p>Tracé du parc ou secteur Nom Type d'animaux Saison de pâturage</p> <p><i>Valorisation pastorale potentielle (jb/ha) de référence</i></p> <p>Valorisation pastorale selon l'utilisateur (jb/ha)</p>												
Scénarisation :	<p>Intervention sur les arbres Tracé de la zone exploitée <i>Surface (ha)</i> Volume de bois exploité (m³/ha) : Type d'intervention^{*3} Année d'intervention Type de vente^{*4} Compte Impact sur la ressource pastorale (pas, + jb/ha) :</p> <table border="1"> <tr> <td>t</td> <td>T+1</td> <td>T+2</td> <td>T+3</td> <td>T+4</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Année intervention</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	t	T+1	T+2	T+3	T+4	...	Année intervention						<p>Aménagement Année de mise en place Type d'aménagement : Longueur si piste (m) Coût unitaire Coût : Compte :</p>	
t	T+1	T+2	T+3	T+4	...										
Année intervention															

Annexe 14 : Fiche synthétique de la proposition d'amélioration de la calculatrice IPEK

Sortie des résultats :	<ul style="list-style-type: none"> - Bilan financier de chaque compte sur 10 ans ; - Bilan des surfaces traitées par année au cours du projet en hectare par type de peuplement ; - Bilan des volumes produits par année au cours du projet (m³) ; - Bilan des volumes de bois exploité et par type de vente par année sur 10 ans (m³) ; - Évolution de la valorisation pastorale des parcs ou des secteurs sous forme de graphique en nombre de journées brebis total ou en nombre de journées brebis/ha au cours du projet ; - Dans le cas d'une exploitation paysanne, le temps de travail annuel saisonné en journées de travail par an et par saison. <p>Les résultats des surfaces exploitées sont aussi visibles sous forme de carte. Chaque carte peut être exportable suivant les données demandées.</p>	<p>Calcul de la valeur actualisée nette (VAN)</p> $BA = VAN = \sum_{i=0}^n \frac{R_i - D_i}{(1 + r)^i}$ <p>Ri : Revenus à la date <i>i</i>, Di : dépenses à la date <i>i</i>.</p>
------------------------	---	--

*1 Nécessaire si le propriétaire forestier souhaite calculer la VAN.

*2 Calculs

Mode d'exploitation printemps et automne ou arrière saison :

Printemps : 600 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 10 =

Automne ou arrière saison : 200 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 5 =

Mode d'exploitation d'intersaison :

Fin de printemps : 400 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 10 =

Arrière saison : 200 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 5 =

Mode d'exploitation spécialisé été :

450 jb/ha-(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 10 =

Mode d'exploitation spécialisé automne :

600 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 10 =

Mode d'exploitation spécialisé arrière saison :

400 jb/ha-(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 5 =

Mode d'exploitation spécialisé hiver :

200 jb/ha -(80-(recouvrement herbe +recouvrement feuillage)) x 5 =

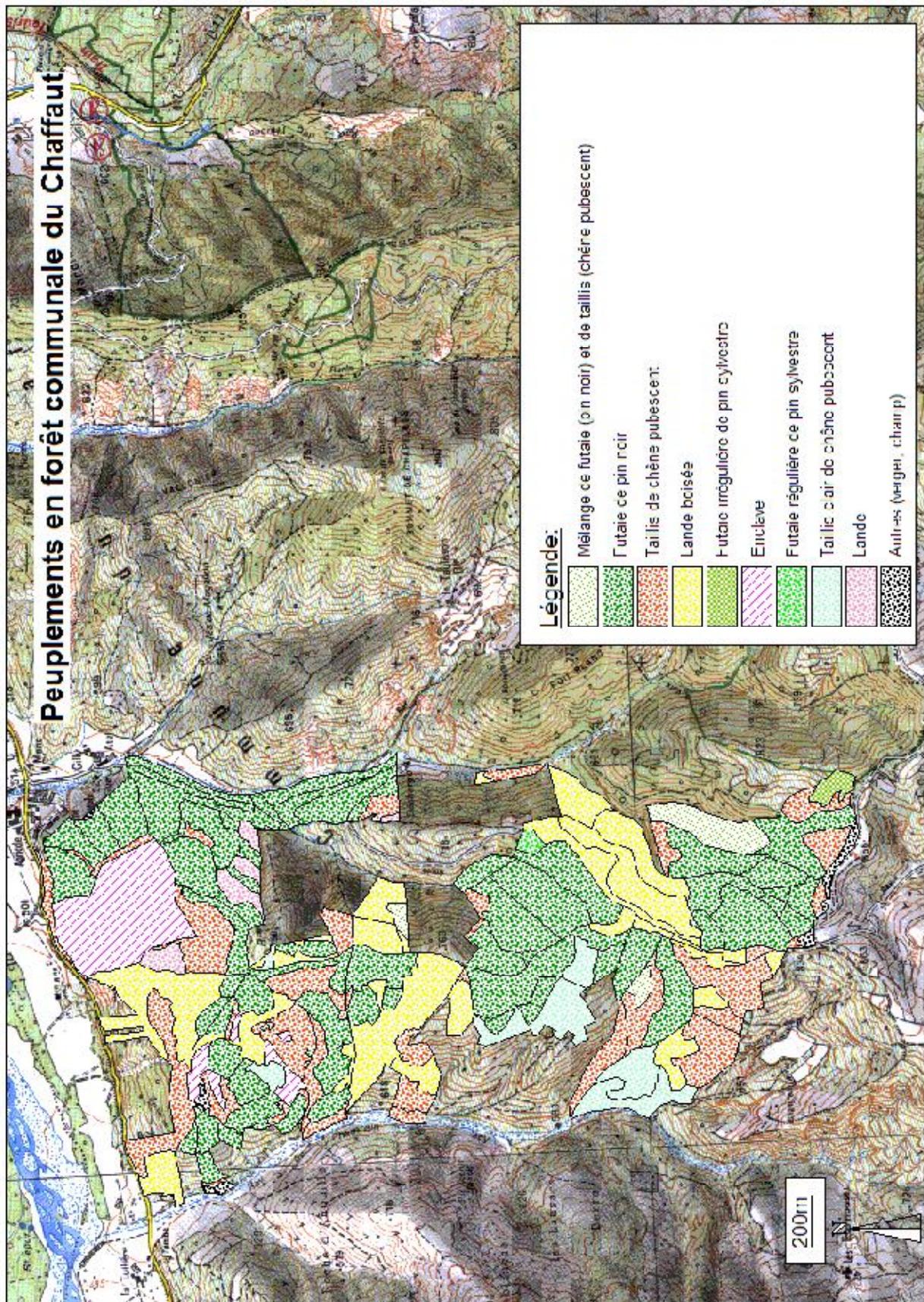
Attention si importance des légumineuses dans le recouvrement, considérer pâturage de printemps.

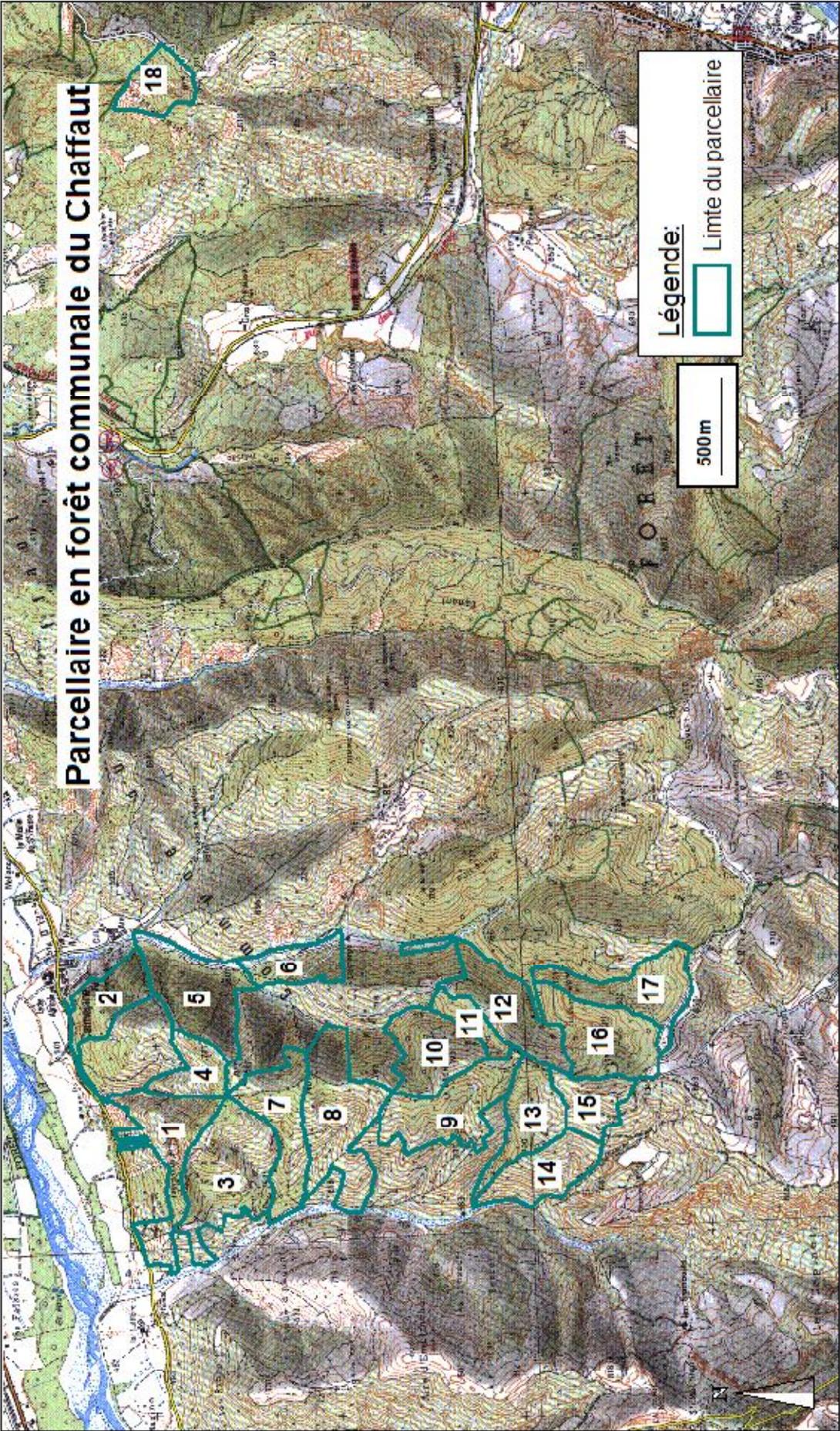
*3 Choix entre les différents types d'intervention : éclaircie sylvopastorale, mosaïque, prélèvement d'autoconsommation, layonnage, irrégularisation, coupe de régénération, coupe rase.

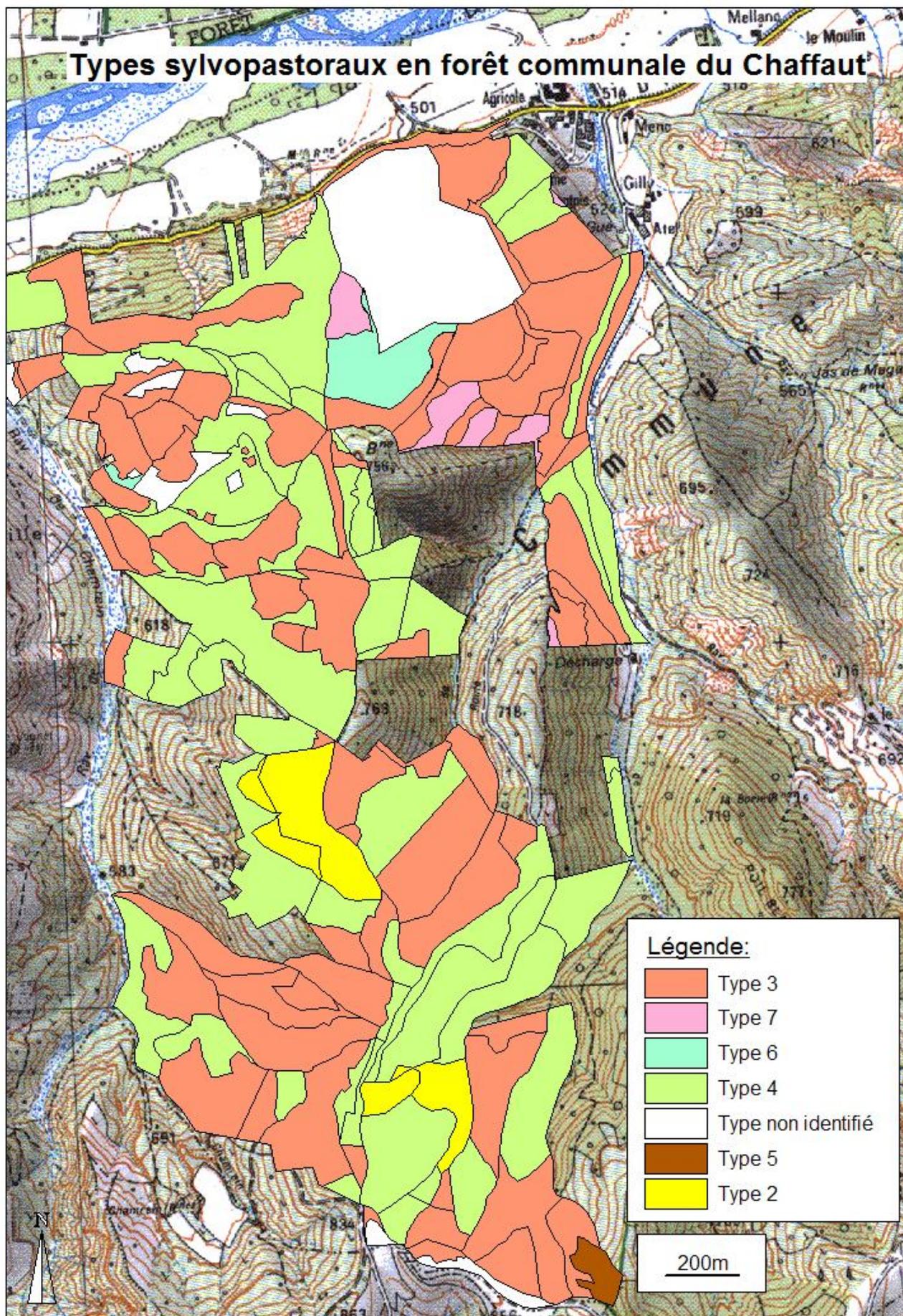
*4 Type de vente : Le tableau doit alors être complété.

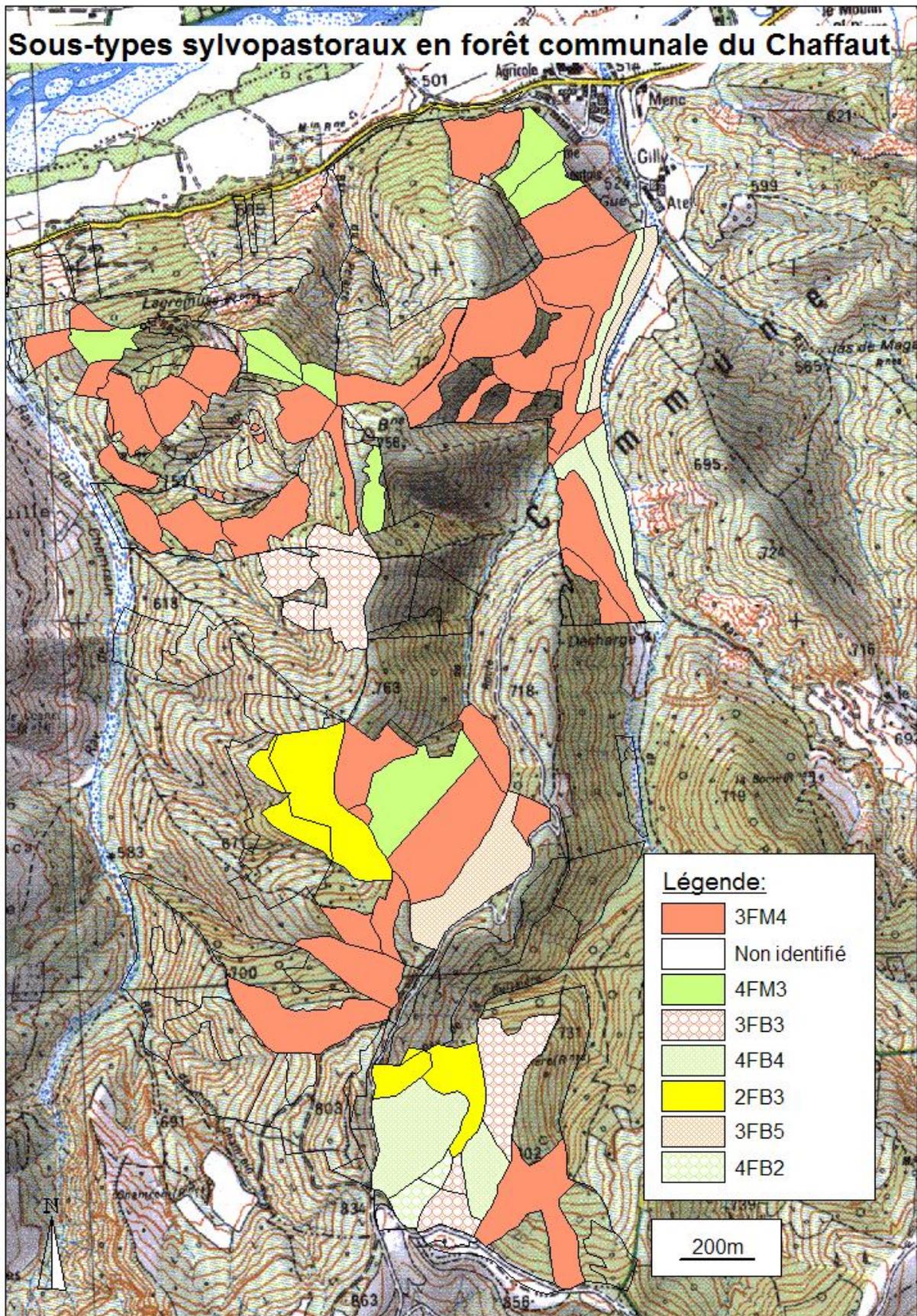
	Vente sur pied	Vente en régie	Sous-traitance	Exploitation personnelle
Prix au m ³ du bois vendu sur pied (€/m ³)	À renseigner			
Prix du bois de qualité A, B, C vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		
Prix du bois de qualité C de « choix » vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		À renseigner
Prix du bois de qualité C et D vendu bord de route (€/m ³)		À renseigner		À renseigner
Proportion de bois de qualité A, B, C dans la coupe (%)		À renseigner		À renseigner
Proportion de bois de qualité C de « choix » dans la coupe (%)		À renseigner		
Prix de l'exploitation et débardage des bois (€/m ³ exploité)		À renseigner	À renseigner	
Prix du sciage à la scie mobile (euros/m ³)			À renseigner	À renseigner
Nombre d'heures de travail				À renseigner
Volume de bois de qualité A, B, C conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Volume de bois de qualité C de « choix » conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Volume de bois de qualité C et D conservé (m ³)			À renseigner	À renseigner
Superficie de broyage des rémanents (ha)	À renseigner	À renseigner	À renseigner	À renseigner
Coût du broyage (€/ha)	À renseigner	À renseigner	À renseigner	À renseigner



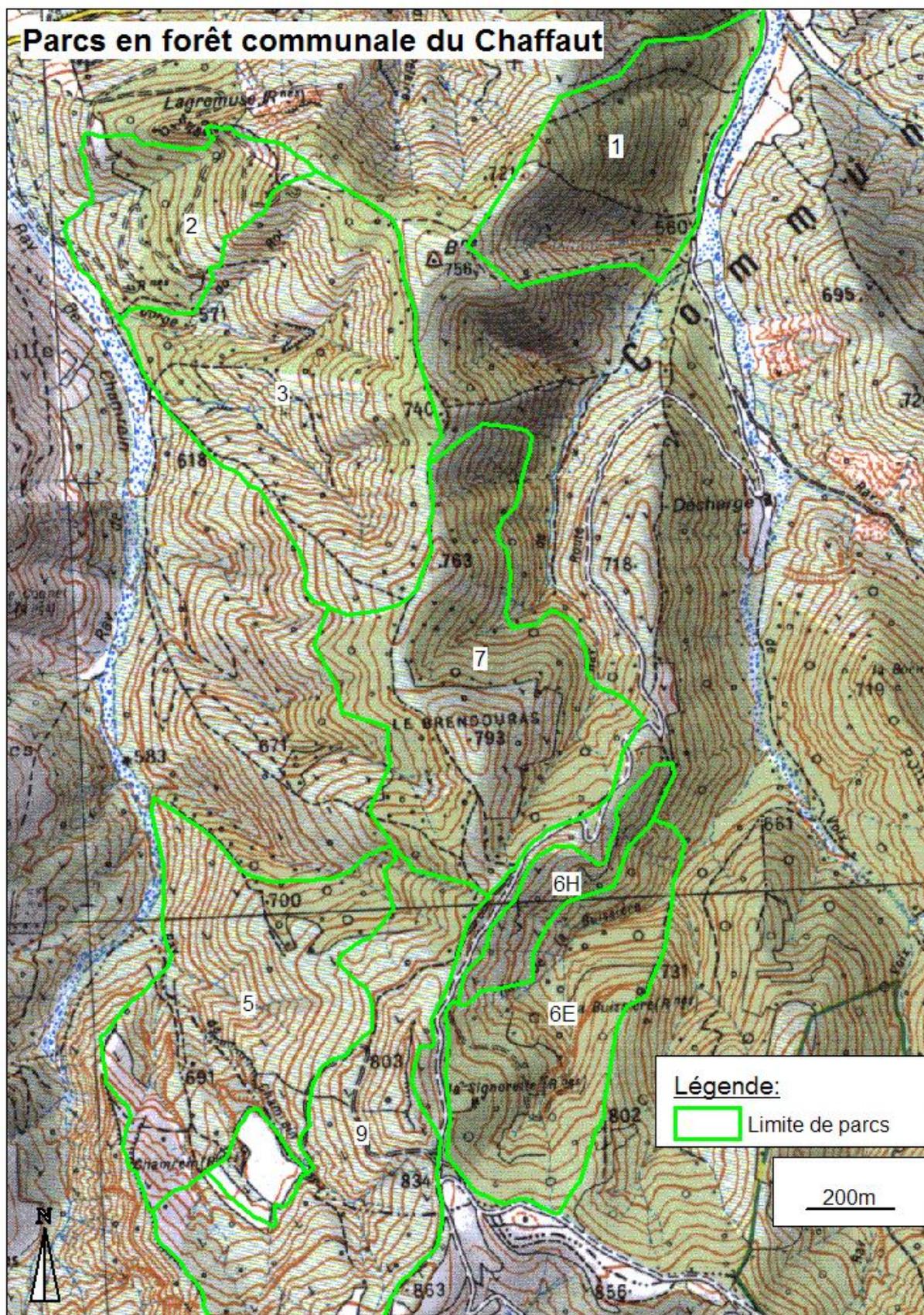


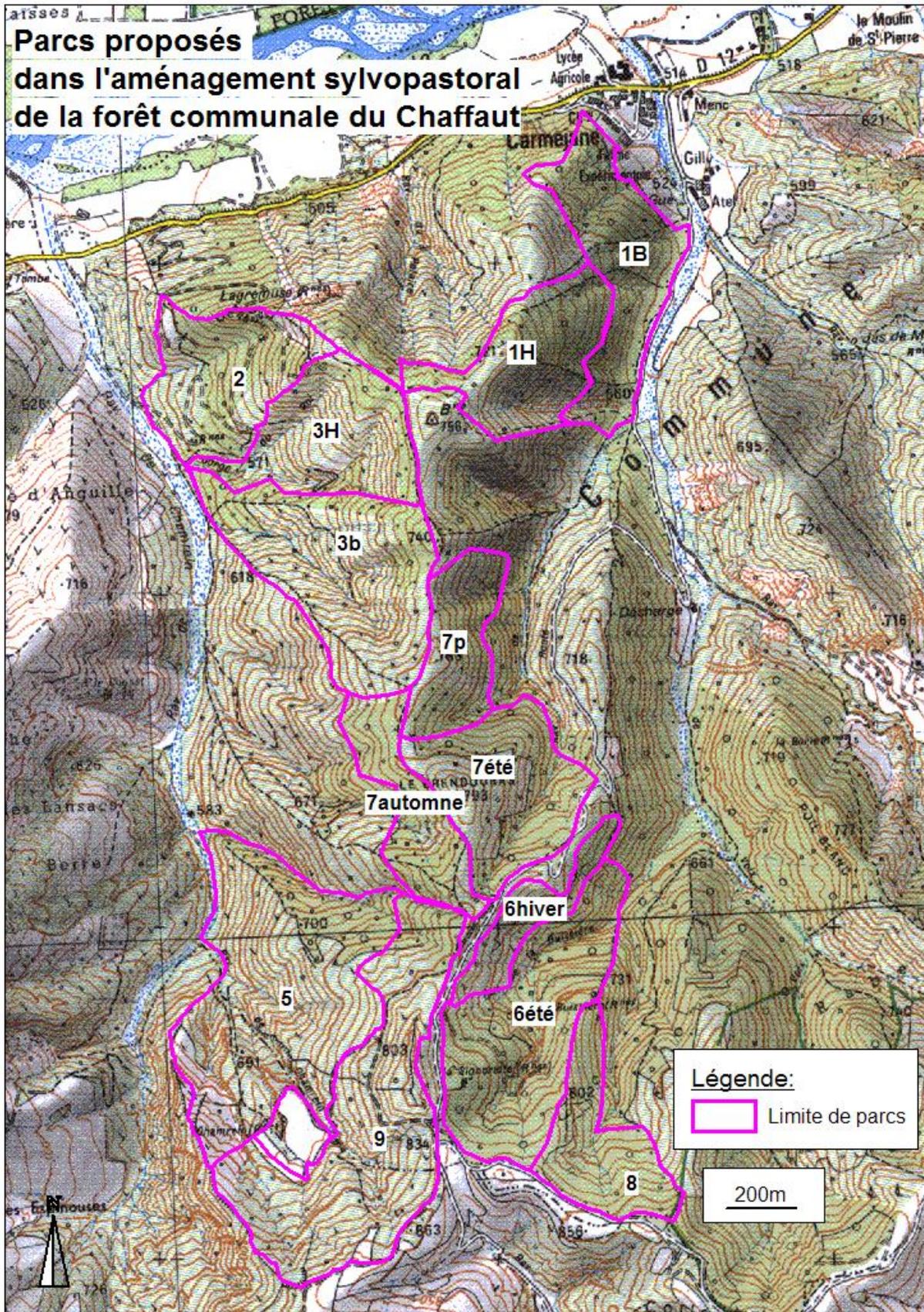






Parcs	Propriétaire	Surface (ha)	Droits de pâturage	Saison d'utilisation
St Jaume	Carmejane	10	toute l'année	automne
Mb	Privé (Maurin)	18	toute l'année	printemps/automne
Mh	Privé (Maurin)	40	toute l'année	automne
1	Le Chaffaut	24	toute l'année	printemps
2	Le Chaffaut	16	toute l'année	printemps
3	Le Chaffaut	45	toute l'année	automne
5	Le Chaffaut	39	toute l'année	printemps
6ete	Le Chaffaut + privé	26	toute l'année	été
6hiver	Le Chaffaut	7	toute l'année	hiver
7	Le Chaffaut	41	toute l'année	été
9	Le Chaffaut	36	toute l'année	automne/début printemps
10	ONF Richier	24	20/12 au 15/04	hiver
11	ONF Richier	4	20/12 au 15/04	hiver
12	ONF Richier	13	20/12 au 15/04	fin de printemps
13	ONF Richier	30	20/12 au 15/04	hiver
14	Privé (Gianetti)	15	toute l'année	hiver
15	Privé (Gianetti)	5,5	toute l'année	printemps
16	Privé (Gianetti)	12	toute l'année	hiver
17	Privé (Gianetti)	11	toute l'année	été
23	Privé (Gianetti)	6	toute l'année	été
25	Privé (Gianetti)	19	toute l'année	fin hiver/début printemps
27	Privé (Gianetti)	9	toute l'année	
28	ONF	20	01/01 au 01/08	hiver
29	ONF	14	01/01 au 01/08	hiver
30	ONF	12	01/01 au 01/08	hiver
31	ONF	19	01/01 au 01/08	hiver





Annexe 23 : Bilan des opérations de l'aménagement sylvopastoral

Lors de l'entretien avec la mairie, celle-ci a opté pour une vente en régie des bois lors de l'aménagement sylvopastoral. Ce choix a été justifié par le fait qu'elle souhaite avoir une bonne gestion de l'exploitation par un suivi de la part de l'ONF. Face au marché actuel, Jean-Luc JARDIN a conseillé de réaliser pour chaque coupe une étude préalable de marché afin de bien observer si ce type de vente est rentable ou non pour ce type d'éclaircie.

La forêt communale du Chaffaut se situe dans le périmètre de la charte forestière du Pays Dignois, qui permet d'obtenir certaines aides financières de la part des collectivités, dans notre cas, des subventions pour la création de pistes.

Les chiffres proposés ici traitent d'un aménagement sylvopastoral où la vente sur pied des bois est scénarisée pour ces premières éclaircies dans les peuplements.

Bases de prix :

Coût unitaire d'ouverture de piste d'exploitation : 5 €/m

Prix du bois vendu sur pied : 6 €/m³

Planning des coupes :

Phase	Parc	Type de coupe
1	Parc 1B	-Prélèvement de 50 % des tiges, soit 40 % du volume, -Dans la zone déjà éclaircie, prélèvement de 30 % des tiges pour 30 % du volume.
	Parc 1H	-Prélèvement de 50 % des tiges, soit 40 % du volume.
	Parc 7A	-Prélèvement de 50 % des tiges et de 40 % du volume, -Prélèvement en micro-troués avec éclaircie moyenne à prélèvement de 30 % du volume et 30 % des tiges (prélèvement total: 40 %).
	Parc 7été	-Prélèvement de 50 % des tiges et de 40 % du volume, test sur 2 ha de la coupe en micro-trouées et éclaircie moyenne à 30 % du volume. -Prélèvement de 30 % des tiges, 30 % du peuplement dans les zones à bon potentiel (station 2 et présence de qualité)
	Parc 7p	-Coupe en micro-trouée avec prélèvement de 50 % des tiges, et de 40 % du volume.
2	Parc 3	-Prélèvement de 50 % des tiges, 35-40 % du volume, -Dans la zone à bon potentiel, prélèvement de 50 % des tiges et de 50 % du volume.
	Parc 6été,	-Prélèvement de 30 % du volume dans les zones déjà éclaircies, -Prélèvement de 50 % des tiges, 30-40 % du volume.
	Parc 8	-Prélèvement de 50% des tiges, 30-40% du volume,
3	Parc 2,	-Prélèvement de 50 % des tiges, soit un prélèvement de 40 % du volume dans les peuplements non éclaircis, -Prélèvement de 30 % du volume dans les zones déjà éclaircies, - Limiter l'impact paysager du fait du sentier de Lagremuse
	Parc 5	-Micro trouée à réaliser en haut de parc (point de focalisation du troupeau), -Prélèvement de 50 % des tiges et de 40 % du volume dans le reste du peuplement.
	Parc 6 hiver	NON INTERVENTION
	Parc 9	-Prélèvement de 50% des tiges et de 40% du volume dans le reste du peuplement.

Volume de prélèvement prévus et estimatif du bilan de la vente des bois :

Vague de coupe	Parc	Prélèvement (m ³ /ha)	Surface (ha)	Prélèvement total (m ³)	Total de la vente (€)
1	0	65	23	1487	8923
	1	88	17	1560	9360
	7automne	100	6	649	3894
	7été	53	21	1188	7127
Total phase 1		72	67	4884	29304
2	0	70	1	59	355
	3	83	16	1382	8292
	6été	88	20	1701	10208
	8	94	5	516	3097
Total phase 2		85	43	3659	21952
3	0	38	3	102	612
	2	60	10	644	3864
	7été	99	3	247	1480
	9	76	8	545	3269
Total phase 3		63	23	1537	9225
Total		65	132	10080	60481

Création des pistes :

Localisation des pistes	Longueur (m)	Coût réel (€)	Coût avec l'aide des subventions		
			subventions 60 % (€)	subventions 70 % (€)	subventions 80 % (€)
Parc 1	2846	14230	5692	4269	2846
Parc 7été + p	1870	9348	3739	2804	1870
Parc7A	1030	5151	2060	1545	1030
Total phase 1	5746	28728	11491	8618	5746
Parc 3	1593	7964	3186	2389	1593
Parc 6été	418	2090	836	627	418
Parc 8	687	3435	1374	1031	687
Total phase 2	2698	13489	5396	4047	2698
Boucle parcs 5 9 7	1072	5361	2145	1608	1072
Total phase 3	1072	5361	2145	1608	1072
TOTAL:	9516	47579	19032	14274	9516

→ Balance finale : 41 449 € de bénéfices si les subventions n'aident qu'à hauteur de 60 % du coût des pistes.

Traitement des rémanents : Broyage des rémanents sur quelques hectares lors de la première vague de coupe avec mise en place d'un dispositif de suivis, cout estimé 1200 €/ha.

Affouage dans les taillis de chêne pubescent:

Estimation du volume sur pied : 70m³/ha

Prévision de prélèvement de 50 % du volume sur la durée de l'aménagement

Annexe 23 : Bilan des opérations de l'aménagement sylvopastoral

Surface directement desservie sans création de piste : 20,4 ha

Surface desservie avec les pistes créées pour l'exploitation du pin noir : 5,9 ha

Surface desservie avec les pistes créées spécifiquement pour l'affouage : 10 ha

Piste pour l'affouage	Longueur (m)	Coût réel(€)	Subventions 60 % (€)	Subventions 70 %(€)	Subventions 80 %(€)
Piste affouage Parc 5	274	1371	549	411	274
Piste affouage Parc 7A bas	422	2115	846	634	423
Piste affouage Parc 7A2	160	802	321	241	160
Piste affouage Parc 8	570	2850	1140	855	570
TOTAL :	1427	7138	2855	2141	1428

Estimation du coût de construction des pistes par rapport au bénéfice retiré de l'affouage sur ces zones :

$35 \text{ m}^3/\text{ha} \times 10 \text{ ha} \times 1,5 =$ nombre de stères sorti sur 15 ans = 525 stères

Nombre de stères/15 (qui correspond au lot donné par personne) = 35 parts sur 15 ans

Prix de la desserte : 2855 € (sous réserve de subvention à hauteur de 60 % du coût des pistes)

$2855 / (\text{nombre de parts}) =$ prix de la part d'affouage par part, soit 81 €

RÉSUMÉ

Le programme CASDAR *sylvopastoralisme* a mis au point une méthode d'aide à l'élaboration de projets sylvopastoraux sur la base d'un ensemble d'outils et de dossiers d'informations. Cette étude a pour objectif d'expérimenter et de valider les aboutissants de ce programme. Leur test a souligné des faiblesses d'utilisation pratiques des résultats. Ainsi, la description et la typologie sylvopastorales ont été approfondies et modifiées en conséquence, de manière à s'adapter à différents contextes. Des propositions d'optimisation de la calculatrice d'aide à la scénarisation (IPEK) ont également été élaborées. Ces modifications des outils ont été appliquées lors de la rédaction d'un aménagement sylvopastoral.