Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 139-152

Evolution des formations boisées sur le territoire de deux communes du canton d'Aurignac (Haute-Garonne) de 1942 à 1992

Jean-Paul GUYON*
François BESSIERES
Ophélie FAINGNAERT
Jean-Christophe BOIS

Avec la collaboration technique
de Hervé DUVAL et Jérôme WILLM

*ENITA de Bordeaux / INRA-SAD, B.P. 27, 31326 Castanet-Tolosan cedex.

Résumé

Les systèmes boisés liés aux activités agricoles sont soumis à des conditions de gestion et à des usages qui aboutissent à des structures, tant internes qu'externes, plus diversifiées que celles des forêts publiques.

On présente ici la démarche méthodologique adoptée sur deux communes du canton d'Aurignac (31). Il est procédé, d'une part, à une photo-interprétation des structures boisées et pré-boisées et de leur évolution dans la période 1942-1992, à l'échelle de la parcelle cadastrale et, d'autre part, à des enquêtes pour confirmer la gestion et préciser les usages et les objectifs des exploitants.

Les premiers résultats montrent une stabilité remarquable de la surface boisée durant les cinquantes dernières années, interprétée comme un équilibre entre les boisements naturels et les déboisements artificiels liés à l'agriculture. Ces bois sont presque exclusivement des taillis exploités tous les 20 ans ou plus, fréquemment sous forme de petites sous-parcelles d'un ou de quelques hectares. On a également pu noter la nette diminution des longueurs des éléments linéaires (haies et ripisylves) et du nombre des arbres isolés.

Mots clés : photo-interprétation, SIG, activité agricole, éléments linéaires, forêt paysanne.

Abstract

Landscape patterns and evolution of woodland formations on the territory of two municipalities of the Aurignac district (southwestern France) between 1942 and 1992.

Woodland structures resulting from management and utilisation of farm forests show greater diversity than in state forests. To investigate changes in landscape woodland patterns, a methodological approach was developed and implemented in two communes of the Aurignac district. The first stage consisted in analysing spatio-temporal changes in woodlands, using G.I.S. and aerial photographs. Then, farmers were interviewed about their woodland management methods and objectives.

Preliminary results showed a surprising stability of total woodland area in the district over the fifty-year period (1942-1992). These woodlands are generally coppiced on a 20-year rotation basis. Farmers were shown to frequently change the destination of their land parcels, in particular those which do not have a specific agricultural use, alternating between forest and cropland or pasture depending on economic conditions. The study also indicated that in the last 50 years, the total length of linear woodland features (hedges, riparian forest) has decreased significantly.

Keywords: *photointerpretation, G.I.S., farming activities, linear structures, farm woodland.*

1. Introduction

Bien que la forêt privée et même la forêt privée gérée par les agriculteurs aient fait l'objet de statistiques nationales ou régionales concernant l'évolution récente de ses surfaces et l'utilisation faite de ces bois par les agriculteurs (Cinotti, 1992 ; Normandin, 1994), il existe très peu de références sur la structure interne (composition, traitement) et externe (morcellement, place dans l'exploitation) de la forêt "paysanne".

Or ces systèmes boisés, qu'ils soient sous forme de bois, d'alignements ou d'arbres isolés, ont une gestion *a priori* plus diversifiée et plus changeante que la forêt publique ou même privée. La première raison est l'ajout de la fonction patrimoniale (chasse particulière ou communale, esthétique du paysage local, rente), aux fonctions économiques et écologiques qui concernent les autres types de forêts (publique ou privée). Les autres raisons sont :

- l'existence de propriétaires nombreux et qui sont tous agriculteurs ;

- des parcelles unitaires plus petites, en général inférieures à 4 ha ;

- des besoins à court terme et irréguliers dans le temps ;

- des échanges fréquents entre parcelles boisées et parcelles cultivées ou prairies selon le contexte économique ;

- un objectif premier presque toujours différent de la production ligneuse de qualité (Elyakime, 1981 ; Cinotti, 1992).

Ces liens qui existent entre les modes de gestion et les structures boisées résultantes sont bien sûr entachés, d'une part, de variations spatiales des potentialités du milieu naturel et des pratiques "culturelles" entre régions, et, d'autre part, de variations temporelles inévitables compte tenu du caractère pérenne des arbres. L'étude que nous présentons ici est une première étape de la compréhension de ces relations à l'échelle de deux communes, et sur une durée de quelques décennies, elle s'inscrit dans le cadre plus vaste de l'étude de quatre communes d'un canton des Comminges (Haute-Garonne) où l'on dispose d'informations complètes (Sauget et Balent, 1993) sur les espaces agricoles intercalés entre les formations boisées : il est donc possible d'y aborder l'étude des relations entre agriculture et forêt.

Cette approche se veut complémentaire de celle des statistiques nationales de type TERRUTI ou RGA (Cavailhès et Normandin, 1993) qui, malgré leur exhaustivité, butent sur plusieurs difficultés limitant les possibilités d'explication des résultats : le mélange des variations concomitantes, parfois contraires, à l'intérieur des tendances moyennes fournies, la non spatialisation des résultats à l'échelle de la parcelle, et la description sommaire des éléments boisés. Cette réflexion est complémentaire des recherches menées en économie sur la valeur de la forêt paysanne (Terreaux, 1995).

2. Méthodologie

2.1. Démarche générale

Nous avons fait le choix de travailler à l'échelle de la commune. Le site retenu est celui du canton d'Aurignac et plus particulièrement des communes d'Eoux et d'Esparron situées dans une région de coteaux à polyculture du sud de la Haute-Garonne. Outre l'intérêt déjà cité d'être le lieu d'un ensemble de recherches sur les activités agricoles et le paysage, ce site a la qualité d'être représentatif des surfaces moyennes de la forêt paysanne dans la région Midi-Pyrénées (tableau 1). La forêt gérée par les agriculteurs représente, à Eoux 50 % de la superficie totale des forêts alors que la quasi-totalité des forêts d'Esparron appartiennent aux agriculteurs. La première étape consiste à rechercher où, quand et comment les surfaces des différentes formations boisées ont évolué ; on utilise pour cela des données précises de terrain concernant la localisation et la structure des formations boisées à différentes périodes entre les années 40 et le début des années 1990. Après validation, ces données sont informatisées au moyen d'un Système d'Infor-

mation Géographique pour en extraire efficacement toute l'information spatio-temporelle. Dans une deuxième étape, on essaie de savoir pourquoi cette évolution s'est produite en effectuant des enquêtes auprès des mairies pour rattacher ces formations à des acteurs agricoles ou non-agricoles.

	Eoux	Esparron
Surface totale des forêts (1) (2)	59 59	29 28
Surface de la forêt publique (3)	14	-
Surface forêt privée non agricole	21	2
Surface de la forêt paysanne (4)	24	28

Sources :
(1) Relevé cadastral
(2) Photo-interprétation et Système d'information Géographique
(3) Office National des forêts.
(4) Recensement Général de l'agriculture 1988.

Tableau 1 : Place de la forêt paysanne dans les structures forestières des deux communes.

Il faut rapprocher de notre démarche deux autres approches contemporaines des relations forêt-agriculture. Tout d'abord en Aquitaine, où l'Institut de Géographie de Bordeaux s'est associé à la même thématique selon une approche plus "géographique". Le projet concerne deux échelles d'étude, le canton et le département. Il consiste à analyser d'une part les facteurs naturels expliquant la présence et la répartition de la forêt paysanne, et d'autre part à prendre en compte les facteurs historiques et culturels expliquant la structure et l'utilisation de la forêt paysanne actuelle et passée. Le but reste, comme en Midi-Pyrénées, d'utiliser les facteurs évolutifs des formations boisées mis en évidence pour faire une projection vers l'avenir. D'autre part, en Languedoc-Roussillon, a déjà été réalisée (Droin, 1994), à l'échelle de la commune, une étude également projective sur l'évolution de l'occupation du territoire par les formations végétales de toutes natures (landes, landes boisées, bois, prairies et cultures) entre les années 40 et 90. L'objectif est de mettre en évidence les tendances statistiques d'évolution de ces formations dans un souci de prédiction d'ordre paysager (Droin, 1994).

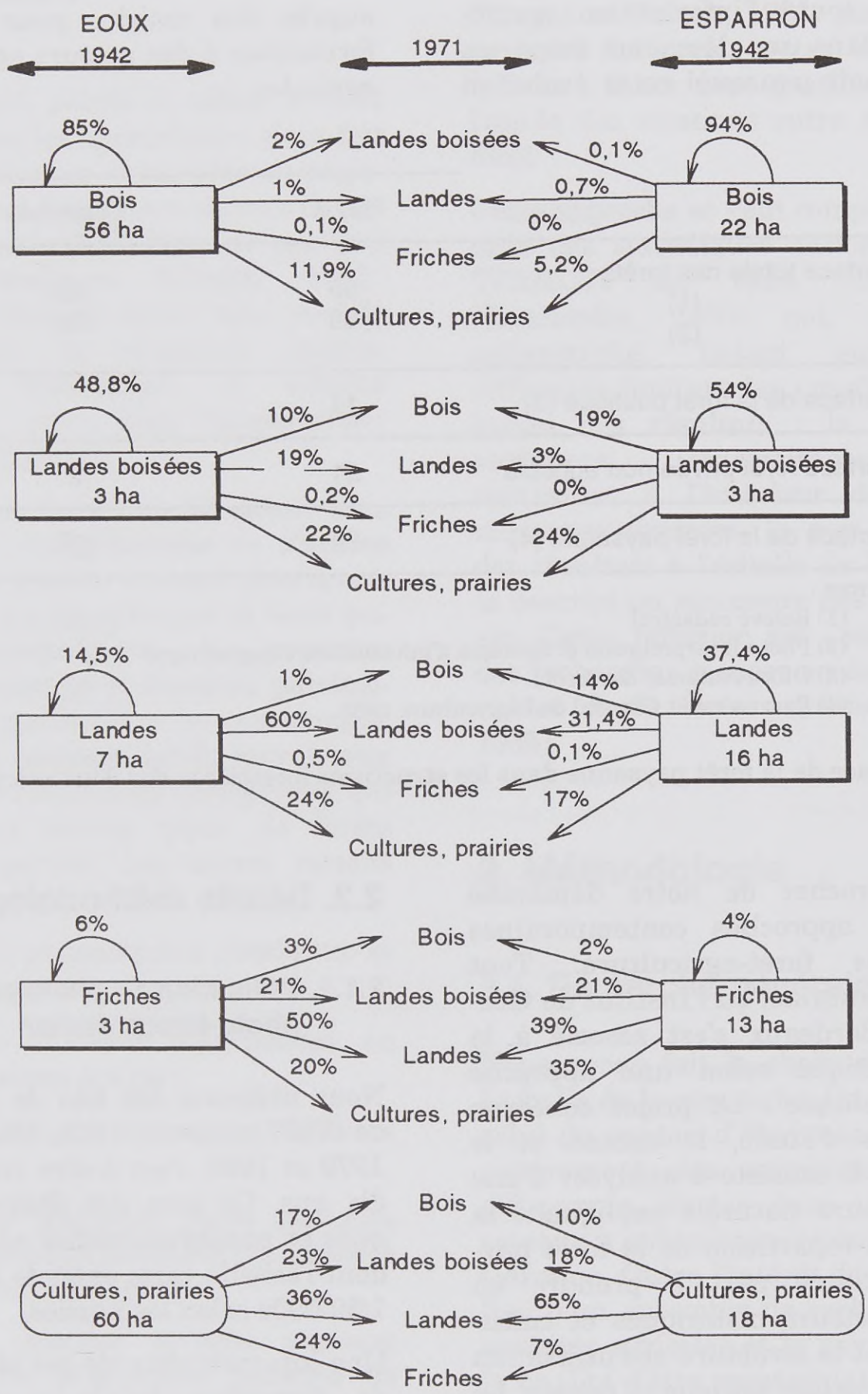
2.2. Détails méthodologiques

2.1.1. Utilisation de photos aériennes et photo-interprétation

Nous utilisons des lots de photographies de l'IGN prises en 1942, 1953, 1962, 1971, 1979 et 1992, c'est-à-dire environ tous les dix ans. Ce sont des photos stéréoscopiques et panchromatiques en noir et blanc dont l'échelle varie entre le 1/20 000e et le 1/30 000e selon les années.

Une interprétation de ces photos par type de formation boisée a été effectuée (Bessières, 1993) sur 4 communes du canton d'Aurignac, mais 2 seulement sont ici analysées. Il a ainsi été possible de distinguer : les zones à pâturage peu intensif ou friches, les landes (formations buissonnantes fermées comportant au moins 25% de ligneux mais peu d'arbres), les landes boisées (couvert boisé d'au moins 10% de hauts-ligneux, mais où l'homme n'est pas intervenu), les haies, les arbres isolés et les bois.

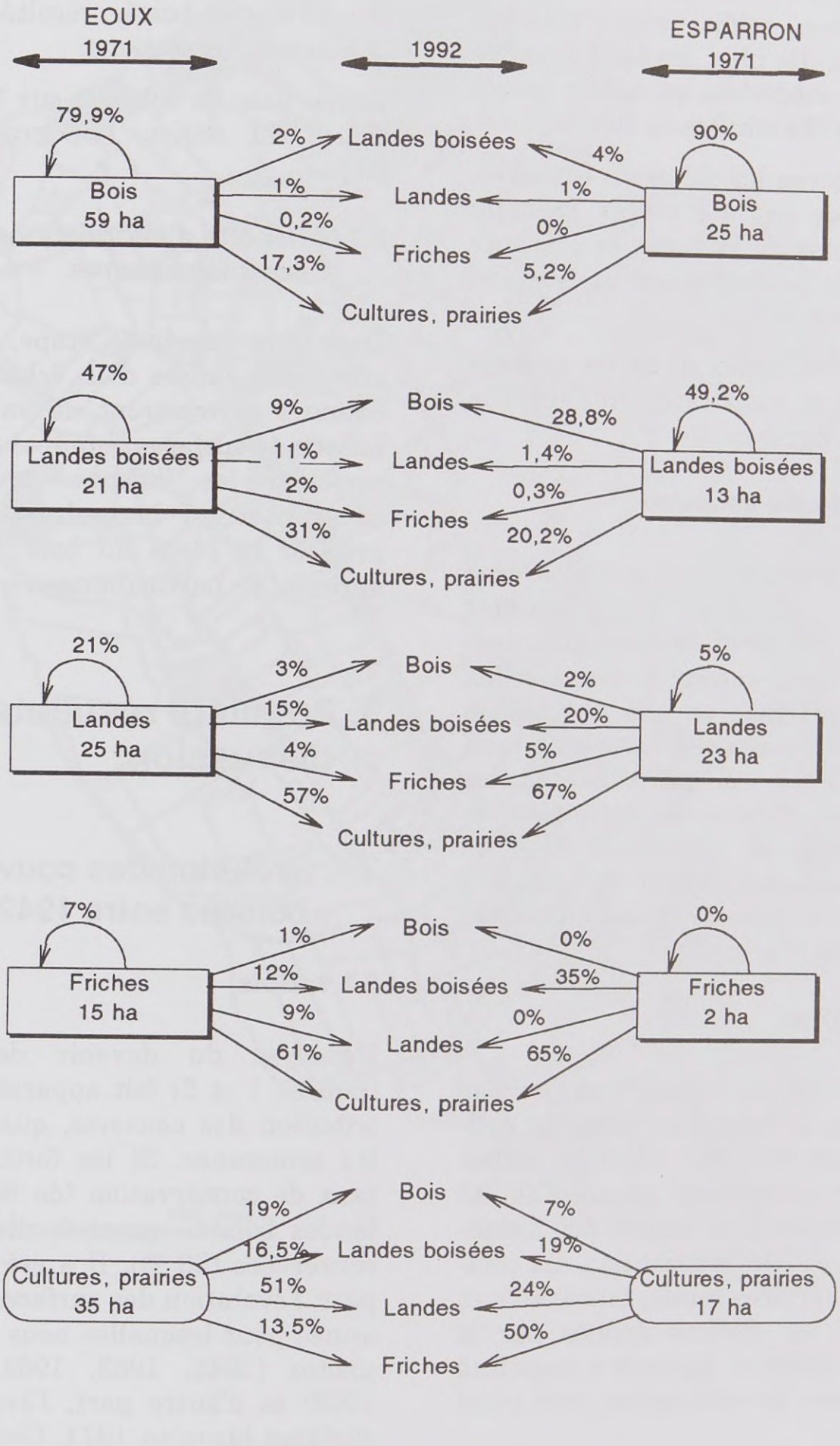
Pour ces derniers, un découpage fin a pu être réalisé en distinguant : les futaies feuillues ou résineuses, les taillis simples,



Surfaces (en ha) par couverts en 1971

1971	Eoux	Esparron
Bois	59	25
Landes boisées	22	13
Landes	25	23
Friches	15	2
Cultures, prairies	10	9

Figure 1 : Devenir des types de couverts de 1942 jusqu'en 1971 en fonction des surfaces. Chaque type de couvert évolue vers des formations différentes. Il est donné en pourcentage le devenir entre 1942 et 1971 de ces formations. Ces données sont issues de la photo-interprétation.



Surfaces (en ha) par couverts en 1992

1992	Eoux	Esparron
Bois	56	28
Landes boisées	22	16
Landes	29	6
Friches	7	10
Cultures, prairies	40	20

Figure 2 : Devenir des types de couverts de 1971 jusqu'en 1992 en fonction des surfaces. Chaque type de couvert évolue vers des formations différentes. Il est donné en pourcentage le devenir entre 1971 et 1992 de ces formations. Ces données sont issues de la photo-interprétation.

les taillis pauvres en réserves (couvert < 25 %), et les taillis avec réserves (couvert > 25 %) De plus, les trois types de taillis ont été subdivisés en taillis jeunes (< 10 ans) et taillis adultes (> 10 ans).

En ce qui concerne les éléments linéaires, des sous-classes ont été créées selon la continuité ou non de la ligne, la présence ou l'absence de hauts-ligneux et leur importance relative.

Enfin, les arbres isolés dans les champs ont été classés en trois catégories selon la grosseur du houppier.

2.1.2. Utilisation du cadastre

C'est le fond cadastral qui a été préféré comme trame de base pour reporter l'information. En effet, les parcelles boisées correspondent souvent à des parcelles cadastrales entières, ce qui facilite le report des couvertures végétales et le rend plus précis. Pour ce qui concerne les haies, elles se situent généralement le long des limites de propriétés donc de parcelles cadastrales. Enfin, le cadastre est également la base de la définition des propriétés et de leur type.

2.1.3. Validations

Des vérifications ont été effectuées par sondage sur le terrain pour tester la validité des interprétations visuelles. Elles ont permis de constater la grande fiabilité des données quant à la nature des formations boisées, et leur localisation. La comparaison des surfaces totale, labourable et en bois avec les chiffres donnés par le Recensement Général Agricole a constitué une autre forme de vérification, tout aussi positive.

2.1.4. Informatisation des données

Toutes ces données sont stockées au moyen d'un Système d'Information Géographique, où le parcellaire cadastrale est numérisé. Elles sont ainsi rapidement accessibles, visualisables et interrogeables à l'aide de critères multiples. Elles seront complétées par :

i) une base de données administratives contenant des informations sur le type de propriété et de propriétaire associé à chaque formation boisée, récoltées à partir de la matrice des sections;

ii) une base de données sur les caractéristiques du milieu (topographie, pédologie,...).

2.1.5. Récolte d'informations complémentaires

Dans une deuxième étape, des enquêtes effectuées auprès d'un échantillon d'agriculteurs permettront de valider les évolutions de surfaces simulées par le SIG, de conforter les liaisons structure-gestion construites sur la seule structure, et de préciser la place du bois dans l'activité agricole, en particulier son utilisation.

3. Premiers résultats et discussion

3.1. Evolution des couverts boisées entre 1942 et 1992

3.1.1. Bois

L'analyse du devenir des formations (figures 1 et 2) fait apparaître une redistribution des couverts, quelle que soient les communes. Si les forêts ont un fort taux de conservation (de 80 à 90 %), les landes boisées quant à elles, sont moins conservées (50 %). Il a été calculé, d'une part, l'évolution des surfaces entre chaque année pour lesquelles nous disposions des photos (1942, 1953, 1962, 1971, 1979, 1992) et d'autre part, l'évolution de ces surfaces jusqu'en 1971. Ces données chiffrées, nous font apparaître 1971 comme année charnière (Faingnaert, 1995).

On remarque :

- une relative stabilité des surfaces boisées,

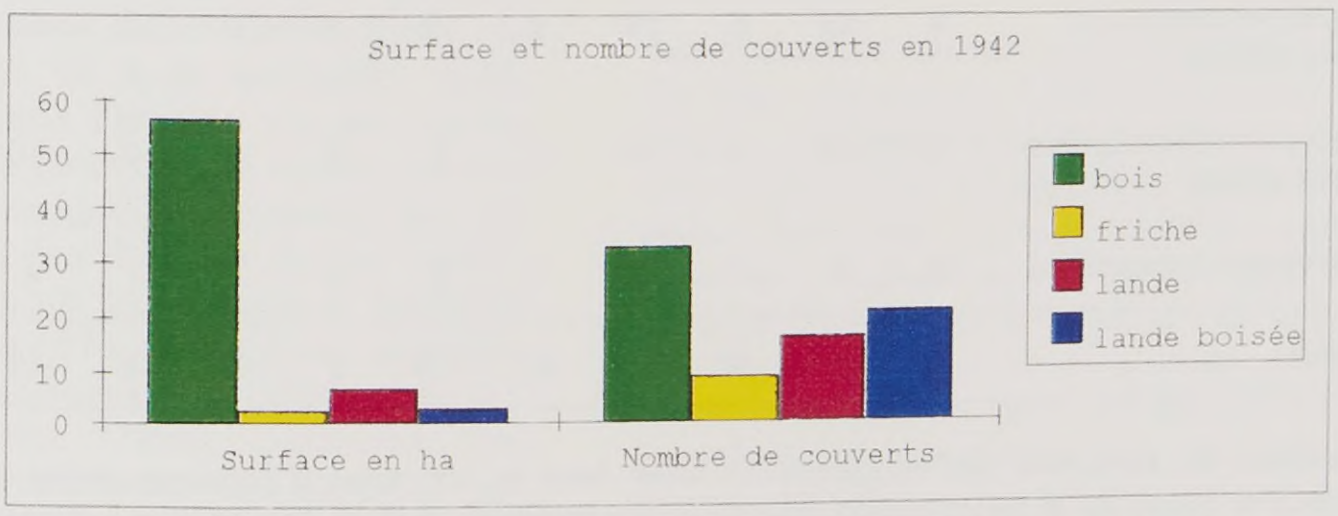
- une forte augmentation des surfaces en landes, landes boisées et friches entre 1942 et 1971,

- une stabilisation des surfaces depuis 1971,

Evolution des formations boisées



Sources: photographies aériennes IGN
I.N.R.A 1995



Carte 1 : Cartographie des forêts, landes, friches en 1942. Données issues de la photo-interprétation et analysées au moyen d'un Système d'Information Géographique.

Années	1942		1971		1992		Variations entre 1942-1971		Variations entre 1971-1992		Variations entre 1942-1992	
Couverts	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies
Gros arbres continus	**10**	103	**6**	70	**6**	54	**-3**	-33	**0**	-16	**-4**	-49
Gros arbres discontinus	**4**	36	**1**	10	**1**	9	**-3**	-26	**0**	-1	**-3**	-27
Haies basses continues	**15**	167	**15**	135	**12**	116	**1**	-32	**-4**	-19	**-4**	-51
Haies discontinues	**7**	81	**9**	92	**3**	23	**2**	11	**-7**	-69	**-4**	-58
Ripisylves continues (gros arbres)	**10**	35	**5**	46	**8**	36	**-5**	11	**3**	-69	**-2**	-58
Ripisylves discontinues (gros arbres)	**5**	26	**5**	23	**6**	27	**0**	-3	**1**	4	**1**	1
Ripisylves (brousailles)	**4**	23	**1**	13	**3**	16	**-3**	-10	**1**	3	**-1**	-7
Total	**54**	306	**44**	389	**38**	179	**-11**	83	**-6**	-210	**-17**	-127

Tableau 2 : Evolution des longueurs de haies dans la commune d'Eoux entre 1942 et 1992. Données issues de la photo-interprétation et analysées au moyen d'un Système d'Information Géographique.

Années	1942		1971		1992		Variations entre 1942-1971		Variations entre 1971-1992		Variations entre 1942-1992	
Couverts	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies	Long. en km	Nbre de Haies
Gros arbres continus	**5**	54	**2**	23	**3**	19	**-3**	-31	**1**	-4	**-2**	-35
Gros arbres discontinus	**2**	16	**1**	7	**1**	13	**-1**	-9	**1**	6	**-1**	-3
Haies basses continues	**5**	57	**6**	60	**9**	84	**0**	3	**3**	24	**3**	27
Haies discontinues	**4**	44	**1**	108	**5**	43	**8**	64	**-6**	-65	**-6**	-1
Ripisylves continues (gros arbres)	**5**	23	**5**	26	**1**	12	**-1**	3	**-3**	-14	**-4**	-11
Ripisylves discontinues (gros arbres)	**4**	25	**4**	16	**1**	6	**0**	-9	**-3**	-10	**-3**	-19
Ripisylves (brousailles)	**0**	7	**0**	0	**1**	4	**0**	-7	**1**	4	**1**	-3
Total	**26**	201	**28**	224	**21**	175	**2**	23	**-8**	-49	**-5**	-26

Tableau 3 : Evolution des longueurs de haies dans la commune d'Esparron entre 1942 et 1992. Données issues de la photo-interprétation et analysées au moyen d'un Système d'Information Géographique.

- un fort taux d'échanges de nature du couvert notamment entre tout ce qui n'est pas bois, quelle que soit la période considérée.

D'une manière générale, les arrivées compensent les disparitions soit largement (1942-1971), soit de façon équitable (1971-1992).

Ce sont ces changements d'affectations qui ont permis de doubler la surface hors cultures et prairies pendant la période 1942-1971.

Les flux les plus importants s'observent pour les landes et les friches. En effet, 80 à 85 % des bois et plus de 50 % des landes boisées ne changent pas d'affectation alors que dans le même temps, 14 à 21 % des landes et seulement 6 à 7 % des friches ne changent pas.

Ces résultats suggèrent que les agriculteurs se servent des friches, landes et, à un degré moindre, des landes boisées voire des bois comme relais de cultures. La part importante des disparitions, c'est-à-dire de retour à la culture et à l'élevage lors de la dernière période (34% de la surface étudiée) vient conforter cette hypothèse.

Ce résultat rejoint celui de Droin (1994) en Languedoc-Roussillon, et peut s'interpréter comme la résultante d'une compensation entre les déboisements et les boisements d'origine naturelle. La carte 2 montre en effet l'augmentation des surfaces de landes jusqu'en 1971, qui semble se faire aux dépens des friches et pâturages peu intensifs, les fluctuations suivant d'assez près les crises de l'élevage (1962-1971 et 1979-1992). Ces landes livrées à elles-mêmes ne peuvent qu'évoluer en bois clairs (Droin, 1994), qui correspondent ici à la catégorie "lande boisée" tant que l'homme n'y est pas intervenu. On a donc ici une vision concrète de cette dynamique boisée locale, qui diffère à la fois des données de Normandin (1994) soulignant une extension forestière entre 1950 et 1970 suivie d'une stabilisation dans les années 1980-1990, et de celles de Cinotti (1992) indiquant une diminution importante des surfaces boisées des exploitations agricoles dans les années 1979-1988. Dans le premier cas, il s'agit probablement davantage de progression forestière artificielle de statut privé mais non-agricole (cas faiblement représenté dans ces communes), et dans le second cas, comme l'indique d'ailleurs Cinotti, d'un effet dû au changement de statut des bois dont les propriétaires deviennent non-agriculteurs et habitent parfois hors de la commune. Quoi qu'il en soit, la résultante nulle de l'évolution globale des surfaces boisées indique, compte tenu de l'évolution naturelle des friches et landes et de la faible artificialisation de la commune, que des défrichements ont eu lieu, comme on peut le remarquer sur les cartes 1, 2 et 3.

On constate par ailleurs (Bois, 1995), la prédominance des taillis âgés avec réserve normale de 1942 à 1962, et une augmentation de la surface de ce couvert. Cette augmentation peut s'expliquer par les aides FFN. au reboisement qui datent de 1946. Mais cette surface chute de 1962 à 1971, ce qui pourrait correspondre aux premières exploitations et/ou à des conversions en futaie. En effet, on note un pic dans les surfaces de taillis jeunes entre 1962 et 1971, et des rotations de l'ordre de 20 ans après l'utilisation intensive des bois qui a marqué la dernière guerre, sont très vraisemblables.

Les futaies sont très peu représentées (quelques hectares), et n'apparaissent qu'en 1962 pour les résineux et en 1971 pour les feuillus. On peut mettre ces apparitions au crédit des aides FFN, les feuillus mettant plus de temps à parvenir au stade futaie adulte.

3.1.2. Structures boisées linéaires

3.1.2.1. Haies

Les évolutions ne sont pas identiques sur les deux communes (tableaux 2 et 3). A Eoux, on assiste, entre 1942 et 1971 à une diminution forte et régulière de la longueur des haies. Ce sont les haies continues qui disparaissent. Entre 1971 et 1992, la diminution de longueur est moins prononcée que lors de la période précédente et ce sont les haies discontinues qui disparaissent davantage que les autres formes de couvert. Le rôle écologique des haies récemment "redécouvert" pourrait expliquer la légère augmentation (plantation de haies sous l'effet d'incitations

pouvant être financières ?). Cependant, entre 1942 et 1992, la commune d'Eoux a perdu plus de 30 % de longueur de haies. Le phénomène est le même à Esparron où 21 % de longueur de haies ont disparu pendant la même période, même si les flux n'ont pas lieu aux mêmes époques dans l'une et l'autre des communes, la période 1942-1971 est même très légèrement excédentaire à Esparron. La réserve de bois de chauffage que constitue préférentiellement les haies pour les agriculteurs fait penser qu'il y a une gestion de ces formations.

3.1.2.2. Bords des cours d'eau

Il semble qu'il y ait un rythme de gestion de l'ordre de 20 ans, sans tendance particulière sur le long terme. Ce rythme pourrait correspondre à un entretien des cours d'eau, puisque le sens d'évolution des lignes avec gros arbres continus alterne avec celui des lignes avec gros arbres discontinus (Bois, 1995).

3.1.3. Arbres isolés dans les cultures

A Eoux, il y a une forte diminution du nombre quelle que soit la dimension des arbres, ce qui indique une éradication et non un vieillissement. Cette diminution peut atteindre près de 75 %, jusqu'en 1971 (Bois, 1995). Ce recul peut s'expliquer par le remembrement, l'agriculture productiviste de cette période ; en revanche, on note que l'extension des prairies naturelles liée à la reprise de l'élevage entre 1971 et 1979 coïncide avec une réintroduction d'arbres : l'association arbre-élevage semble ici très nette. Après 1979, il y a recul de l'élevage (quotas laitiers, chute des cours de la viande) et évolution vers la polyculture.

3.2. Premières approches de terrain

3.2.1. Une forêt irrégulière, mélangée et riche

A Eoux comme à Esparron, la trentaine d'hectares de forêt paysanne est composée pour moitié (48 %) de peuplements irréguliers mélangés, le plus souvent ce sont des chênaies pédonculées de bas de versant sur molasse (Gonin, 1993).

Des inventaires dendrométriques, floristiques et des observations pédologiques en cours d'analyse laissent entrevoir une forêt riche - notamment pour ce qui est des landes boisées où l'on trouve 2 à 3 fois plus d'espèces arborées différentes (8 à 10) que dans les formations boisées plus anciennes (Bois, 1995).

3.2. Une forêt vieillissante, gérée sans continuité mais bien conservée

Les structures les plus représentées sont les taillis et les taillis sous futaie vieillis. De nos observations ainsi que des enquêtes effectuées auprès d'agriculteurs (Tran, 1995), il apparaît que les haies sont la source première de bois de chauffage. La récolte de bois dans les forêts intervient une fois cette première source épuisée.

A l'intérieur d'une même parcelle, on trouve très fréquemment des sous-unités de gestion, dont certaines sont liées à des différences de propriété, et d'autres à une exploitation tournante en "coupons". Ainsi, on trouve des taillis sous-futaie dans lesquels les prélèvements d'arbres semblent effectués au hasard, en fonction de besoins immédiats. Dans d'autres cas, on a la juxtaposition de sous-parcelles de différentes classes d'âge, qui témoignent d'une récolte périodique de la forêt.

Le grand nombre de bois mort -jusqu'à 2000 par hectare- dans certaines parcelles, et la distribution des classes de diamètre de l'essence principale sont la traduction d'une forêt globalement vieillissante (Bois, 1995).

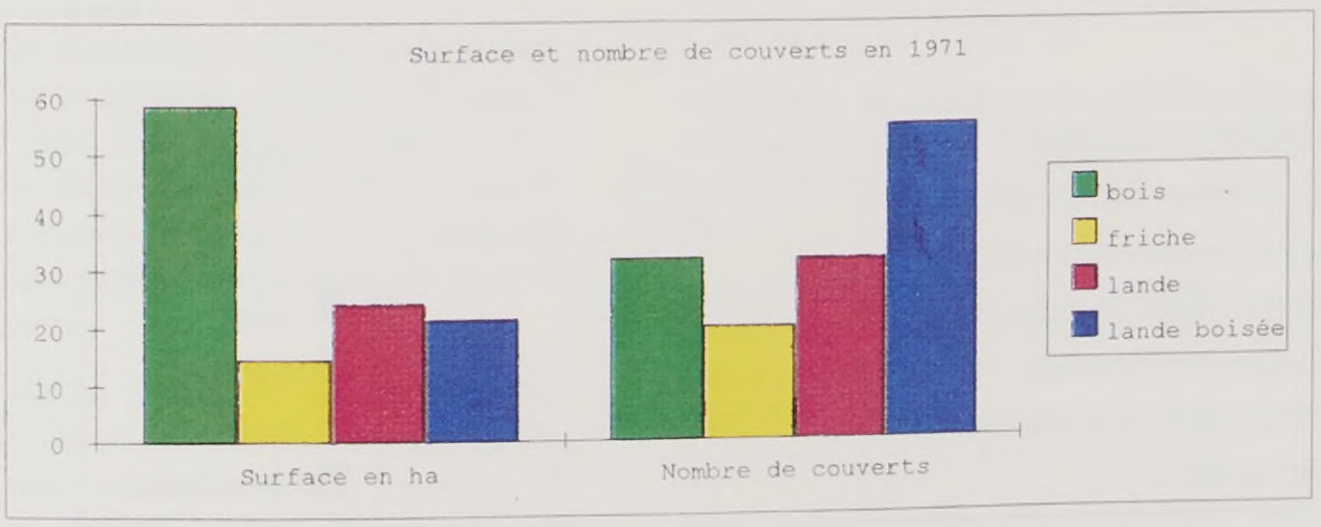
4. Conclusion

L'évaluation de la ressource en bois des exploitations agricoles, ainsi que son évolution, sont les objectifs principaux de notre étude.

Les forêts cultivées par les agriculteurs sont de très petite taille, en général



Sources: photographies aériennes IGN
I.N.R.A 1995



Carte 2 : Cartographie des forêts, landes, friches en 1971. Données issues de la photo-interprétation et analysées au moyen d'un Système d'Information Géographique.



Sources: photographies aériennes IGN
I.N.R.A

Haies

- Gros arbres continus
- Gros arbres discontinus
- Haies basses continues
- Haies basses discontinues
- Gros arbres continus (*)
- Gros arbres discontinus (*)
- Broussailles (*)

* : ripisylve

Couverts

- bois
- friche
- lande
- lande boisée

Carte 3 : Cartographie des forêts, landes, friches et haies en 1992. Données issues de la photo-interprétation et analysées au moyen d'un Système d'Information Géographique.

inférieure à 4 hectares, superficie au-delà de laquelle une autorisation de défrichement est nécessaire. Ceci explique le rôle joué par la forêt et sa place dans l'exploitation agricole. Malgré l'absence de législation, on observe un maintien de ces surfaces boisées ces dernières années. On peut penser que la seule fonction utilitaire de production de bois n'est plus suffisante pour justifier un maintien de ces surfaces.

La connaissance des relations entre les modes de gestion et les structures de la forêt paysanne sur deux communes en région Midi-Pyrénées doit permettre de relier modes de traitement de ces forêts et fonctions, à la suite de quoi nous établirons une typologie des forêts et déterminerons les conditions de passage d'un type donné à un autre type.

Une fois ces relations établies, il sera proposé un modèle d'évolution des différentes structures en fonction de la gestion possible ou souhaitée.

Nos résultats font déjà apparaître des tendances générales :

- des surfaces forestières très peu variables dans le temps, nous avons cependant vérifié, comme le proposait Droin (1994), que les boisements naturels contribuent à cette faible variation ;

- des structures forestières homogènes ; en effet, nous avons souvent affaire à des taillis, qui sont actuellement cultivés de façon intense pour le bois de chauffage. La faible surface en futaie régulière traduit effectivement l'inadaptation de cette culture aux objectifs de "cueillette" que les agriculteurs attribuent d'abord aux formations boisées.

L'étude de la dynamique spatio-temporelle des formations boisées permet de mieux interpréter les éléments de décision et leur gestion dans l'espace rural, notamment par rapport aux autres formations boisées (haies, forêt privée non agricole et forêt publique).

Les enquêtes et mesures de terrain doivent définir les caractéristiques des forêts sensibles aux variations des modes de gestion des forêts dans le cadre de l'exploitation agricole, ainsi que les indicateurs - biologiques, esthétiques - de ces variations. C'est sur ces critères que pourraient être définies des règles de gestion durable de ces formations boisées dans l'exploitation agricole.

Remerciements

Nous avons bénéficié des conseils scientifiques de G. Balent (INRA-URSAD), d'A. Cabanettes (INRA - Agro-foresterie et forêt paysanne) et de deux lecteurs anonymes.

Ce travail a été réalisé avec le soutien financier de l'AIP INRA-CEMAGREF : AGRIFOR.

Bibliographie

Bessières F,, 1993. Photo-interprétation des formations forestières de 4 communes du canton d'Aurignac -Non publié-.

Bois J.C., 1995. Structures et gestion de la forêt dans les exploitations agricoles du canton d'Aurignac (Haute Garonne). Mémoire 3e année ENITA de Bordeaux, 50 p. + annexes.

Cinotti B., 1992. Les agriculteurs et leurs forêts. *Rev. For. Fr.*, 44 (4) : 356-364.

Cavailhès J., Normandin D., 1993. Déprise agricole et boisement : état des lieux et perspectives dans la cadre de la réforme de la PAC. *Rev. For. Fr.*, 45 (4) : 465-481.

Droin E., 1994. *Simulation de l'impact du développement de l'agroforesterie ou de la jachère sur la dynamique du paysage. Cinq études de cas en région méditerranéenne.* Mémoire 3e année ENITA de Bordeaux, 74 p. + annexes.

Elyakime B., 1981. *Les agriculteurs et leurs activités en forêt.* INRA, Laboratoire d'Economie Forestière de Nancy, Doc. interne, 132 p.

Faingnaert O., 1995. Dynamique spatio-temporelle de la forêt paysanne existante sur le canton d'Aurignac (Haute-Garonne), entre 1942 et 1992. Mémoire de fin d'études à l'ISIPH (Belgique), 50p. + annexes.

Gonin P., 1993. Catalogue des stations à intérêt forestier sur les coteaux et vallées de Midi-Pyrénées situés à l'est de la Garonne. CETEF Garonnais, 291 p.

Normandin D., 1994. *Déprise agricole et extension forestière : aspects régionaux et incidences de la réforme de la PAC.* INRA, Economie & Sociologie Rurale Nancy, Doc. de Recherche, 78 p. + annexes.

Sauget N., Balent G., 1993. The diversity of agricultural practices and landscape dynamics: The case of a hill region in the southwest of France. *In* : Landscape Ecology and Agro-Ecosystems. R. Bunce, L. Ryszkowski & M.G. Paoletti (Eds) Lewis Publishers, Boca Raton, USA, pp 113-129.

Terreaux J.P., 1995. Quelques résultats d'économie relatifs à la gestion de la forêt paysanne : définition de trois pistes de recherche. Communication au séminaire INRA-CEMAGREF "Agriculture, agriculteurs et forêt" 12-13 décembre 1994. CEMAGREF éditions, pp. 181-194.

Tran M., 1995. La diversité des modes d'utilisation de la forêt, dans des exploitations agricoles des coteaux de Gascogne. Mémoire 3e année ENITA de Clermont-Ferrand, 50 p. + annexes.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 153-167

Dynamique paysagère et évolution des risques d'incendie

L'exemple d'une vallée des Préalpes

Marie-Claude LEOUFFRE*
Bernadette LECLERC

*INRA, Unité d'Ecodéveloppement, Site Agroparc, 84914 Avignon Cedex 9

Résumé

A partir d'un travail d'interprétation de photographies aériennes, et en utilisant un Système d'Information Géographique, les structures paysagères d'une vallée des Préalpes Françaises (4 300 ha) de 1956 à 1991 sont comparées. Les formations végétales distinguées sont regroupées par classes de combustibilité en fonction de critères physionomiques des espèces dominantes. L'évolution de la structure du paysage est analysée en termes d'évolution des risques d'incendie à partir de calcul : de formes et de surfaces des formations végétales correspondantes aux différentes classes de combustibilité, de longueurs de contacts inter-formations, d'indices de diversité et de contagion. Cette évolution paysagère est également évaluée par rapport aux contraintes de mise en oeuvre de la pratique du brûlage hivernal de la lande, qui est une pratique ancienne de gestion des parcours dans cette région.

Mots clés : dynamique paysagère, Système d'Information Géographique, Préalpes françaises, incendie, occupation du sol

Abstract

Landscape structures in a valley of the French Prealps (4 300 ha) are compared between 1956 and 1991 using aerial photographic interpretation and GIS. Plant communities are grouped into combustibility classes following physiognomical criteria of dominant species. Landscape changes are analysed in terms of wildfire hasard evolution by computing the area and the length of contact of vegetation groups representing the different combustibility classes, and by calculating shape, diversity and contagion indices. Landscape changes are also assessed in relation to constraints imposed on prescribed burning, which is a traditional management tool for rangelands in this region.

Keywords: *landscape changes, land use, GIS, wildfire, landscape indices, French Prealps.*

1. Introduction

En région méditerranéenne française, l'évolution du contexte agricole depuis la seconde guerre jusqu'à nos jours s'est accompagnée d'une forte dynamique paysagère que l'on peut traduire de façon schématique par une concentration des cultures dans les plaines ou les zones les plus favorables, et un développement des landes et des bois dans les zones qui le sont moins. Cette déprise se traduit par un embroussaillement important et un développement des surfaces boisées. Ainsi, les accrus naturels des bois s'ajoutent aux reboisements parfois plus anciens réalisés par l'Office National des Forêts sur des terres libérées par l'agriculture. Hormis ces reboisements, les bois sont actuellement peu exploités, et servent essentiellement de bois de chauffage ; si leur valeur de production est faible, leur rôle de protection des sols et leur valeur paysagère sont importants.

Ce développement des ligneux est de nature à augmenter le risque d'incendie y compris dans les Préalpes, où les surfaces incendiées demeurent quand même moins importantes que dans la zone rouge littorale (Ministère de l'Agriculture, 1991). Les formations végétales y sont en effet généralement moins combustibles et surtout les conditions météorologiques moins propices au développement d'incendies importants. Néanmoins, ce risque est préoccupant car les équipements pour la protection de la forêt contre les incendies ainsi que les réseaux d'accès y sont également beaucoup moins développés. De ce fait, des feux de modeste intensité sont susceptibles de prendre une ampleur importante avant que des actions efficaces de lutte puissent être mises en oeuvre.

Aux incendies estivaux, s'ajoutent des incendies hivernaux liés à des dérapages de feux pastoraux qui se produisent de plus en plus fréquemment du fait de l'embroussaillement croissant du milieu. Le feu pastoral, aussi dénommé localement "écobuage", est en effet un outil ancien de gestion des parcours (Métailié, 1981 ; Buffière *et al.*, 1992), encore aujourd'hui couramment utilisé car il représente un moyen économique de réduire l'embroussaillement sur de grandes surfaces. Pour faire face à ces dérapages, plusieurs départements des Alpes du Sud (Alpes-Maritimes, Hautes-Alpes et Alpes-de-Haute-Provence) ont mis en place des cellules de brûlage dirigé (Rigolot, 1993). Celles-ci ont pour mission de recenser les demandes de brûlages pastoraux, d'évaluer leur difficulté de réalisation, liée notamment à la présence de formations boisées ou fortement combustibles en périphérie de la zone à traiter, et de proposer éventuellement l'assistance de pompiers et de forestiers.

Quelle que soit la saison d'apparition de ces incendies, des conséquences graves peuvent s'ensuivre, notamment lorsqu'ils se développent sur des sols fortement sujets à l'érosion (Combes, 1990). Dans les Préalpes, de tels types de sols se rencontrent fréquemment et d'ailleurs depuis la fin du siècle dernier de nombreux reboisements y ont été réalisés dans le cadre de la Restauration des Terrains de Montagne (Combes, 1989).

Dans ce contexte, notre objectif a été de caractériser les transformations paysagères qui se sont opérées au cours des trente cinq dernières années sur le versant d'une vallée des Préalpes du sud, en termes de surfaces et d'agencements spatiaux des différents couverts végétaux, et d'évaluer ces transformations relativement à l'évolution des risques d'incendies et aux possibilités de mise en oeuvre des feux pastoraux.

2. Eléments méthodologiques

2.1. La zone d'étude

Les travaux ont été menés sur deux communes (4 300 ha) des Alpes-de-Haute-Provence situées dans la vallée des Duyes : la commune de Thoard et celle du Castellard. La rivière des Duyes coule au fond de cette vallée et se jette dans la Bléone à une dizaine de kilomètres environ à l'aval de Digne.

2.1.1. Le milieu naturel

L'altitude de la zone d'étude varie entre 800 et 1 000 m et quatre grandes formations végétales se répartissent l'espace :

- les bois de feuillus (*Fagus silvatica, Quercus pubescens, Acer campestre*) qui sont dominants et les bois de résineux qui sont issus principalement de plantations (*Pinus nigra, Pinus silvestris*) ;

- les landes à genêt cendré (*Genista cinerea*) et plus rarement les landes mixtes à amélanchier (*Amelanchier ovalis*) et genêt cendré ;

- les pelouses à brome érigé (*Bromus erectus*) ou à brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*) ;

- les cultures (céréales, cultures aromatiques) et les prairies (prairies temporaires et permanentes).

2.1.2. Les productions agricoles

Les systèmes de production des exploitations agricoles sont essentiellement de type polyculture élevage. L'élevage ovin est dominant, surtout sur la commune du

Castellard, tandis que sur la commune de Thoard ces élevages côtoient des élevages bovins ou caprins et des exploitations dont les productions sont exclusivement culturales. Au cours des quarante dernières années, les faits les plus marquants sont d'une part la diminution du nombre d'exploitations et d'autre part l'augmentation des effectifs moyens des troupeaux ovins (Couix *et al.*, 1993). Cette augmentation des effectifs, s'est déroulée conjointement à l'affectation d'aides de l'état aux élevages montagnards, qui sont au-dessous de certains seuils, proportionnelles au nombre de brebis mères.

2.2. L'analyse du paysage

L'analyse de la dynamique paysagère a été menée à partir d'une étude diachronique. Pour les deux communes retenues, la nature et la répartition spatiale des formations végétales de 1956 ont été comparées à celles de 1991.

Le descriptif de 1991 a été réalisé à partir d'une photo-interprétation de photographies aériennes au 1/10 000e complétée par des relevés de terrains. Il a ensuite servi de référence pour l'interprétation des photographies de 1956. Les deux séries photographiques étant en noir et blanc, les unités spatiales ont été distinguées à partir des variations de textures et de tons de grisés.

Compte tenu de ces contraintes techniques et de l'objectif d'évaluation des risques d'incendie, les catégories d'occupation du sol suivantes ont été retenues :

- routes et rivières,
- cultures (prairies naturelles et artificielles, céréales, cultures aromatiques et vergers)
- bois de résineux,
- bois de feuillus,
- landes,
- pelouses.

Cinq distinctions supplémentaires de recouvrement arboré ont été faites pour les deux dernières catégories : 0 %, 1-10 %, 10-25 %, 25-50 %, 50-75 % ; les catégories "bois" correspondant à des recouvrements arborés supérieurs à 75%. C'est donc au total quatorze catégories d'occupation du sol qui ont été considérées, chacune d'entre elles représentant une *unité paysagère*.

Le traitement et la représentation des données, ont été réalisés en utilisant un Système d'Information Géographique (ARC/INFO).

Les données spatiales constituées des unités paysagères des deux communes pour les années 1956 et 1991 ont été numérisées. Les étapes de création de la topologie, et d'association des données descriptives ont permis d'aboutir à l'obtention de quatre couvertures (deux communes x deux dates). Chacune d'elles est associée à une table attributaire de polygones (contenant l'identifiant de chaque polygone, sa surface et son périmètre), à une table attributaire d'arcs (identifiants des arcs, longueurs, et identifiants des deux polygones que chaque arc sépare) et à une table attributaire des données (identifiants des polygones et éléments descriptifs de ceux-ci).

De simples requêtes portant sur les informations contenues dans ces différentes tables attributaires ont permis le calcul des longueurs de lisières séparant différents types d'unités paysagères d'une part, et d'autre part des surfaces des différents faciès.

Les indices utilisés et leur calcul

Trois indices ont été calculés en utilisant l'application informatique FRAGSTATS développée par McGarigal et Marks (1994). Cette application est un outil d'analyse spatiale appliquée à l'étude des structures paysagères qui permet de traiter des données de type vecteur ou raster. Nous avons choisi d'utiliser la version raster qui permet des calculs d'indices que ne permet pas la version vecteur, comme par exemple celui de l'indice de contagion. Les quatre couvertures ont donc été transformées en grilles et nous avons retenu une taille de maille de 30 mètres de coté, que nous avons jugée cohérente avec le degré de résolution avec lequel les cartes ont été réalisées (1/10 000e). Morvan *et al.* (1995) ont d'ailleurs montré dans leurs travaux relatifs aux différentes échelles d'étude de la propagation des incendies, qu'une taille de maille de cet ordre de grandeur (25 m de côté) était bien adaptée à l'analyse de ce phénomène.

Le premier indice utilisé vise à caractériser la forme moyenne des taches (patches) des différentes unités paysagères. Il s'agit d'un indice de forme (IF) pondéré par la surface (McGarigal et Marks, 1994), ce qui permet d'accorder plus d'importance aux taches les plus grandes.

$$IF = \sum_{j=1}^{n}\left[\left(\frac{0.25 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}}\right)\left(\frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}\right)\right]$$

p_{ij} : périmètre de la tache ij,

a_{ij} : surface de la tache ij,

$j = 1,....,n$ taches.

Cet indice de forme est supérieur ou égal à un. Dans le cas d'un modèle de données de type raster, IF est égal à un lorsque chaque tache est un carré parfait ; une augmentation de la valeur de cet indice traduit une augmentation de l'irrégularité de la forme.

La structure paysagère a été décrite à partir des calculs de l'indice de diversité de Shannon (Shannon et Weaver, 1949) d'une part, et d'autre part, de l'indice de contagion proposé par O'Neill *et al.* (1988), et modifié par Li et Reynolds (sous presse) (McGarigal et Marks, 1994).

L'indice de diversité de Shannon, basé sur la théorie de l'information, a été utilisé par de nombreux auteurs lors de travaux se rapportant au domaine de l'écologie du paysage (Romme, 1982 ; Baudry, 1985 ; O'Neill *et al.*, 1988 ; Turner, 1990 ; Delcros, 1993).

$$IDS = - \sum_{i=1}^{m}\left(P_i * \ln P_i\right)$$

P_i : proportion de paysage occupée par les taches de type i,

$i = 1,...,m$ types de taches.

Cet indice est supérieur ou égal à zéro. Il est nul lorsque le paysage ne contient qu'une seule tache, et augmente lorsque le nombre de taches de types différents augmente, et/ou que ceux-ci sont répartis dans l'espace de façon plus équitable.

L'indice de contagion correspond quant à lui à la probabilité que deux cellules adjacentes choisies au hasard appartiennent à deux types de taches différents. Ainsi, un paysage constitué d'unités très dispersées aura un indice de contagion plus faible qu'un paysage constitué d'unités peu dispersées, toutes choses égales par ailleurs.

$$CONTAG = \left[1 + \frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{k=1}^{m}\left[\left(P_i\right)\left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^{m} g_{ik}}\right)\right] * \left[\ln\left(P_i\right)\left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^{m} g_{ik}}\right)\right]}{2 \ln m}\right](100)$$

g_{ik} : nombre de contacts entre mailles de type i et k,

m: nombre de type de taches présentes dans le paysage,

$i = 1,...,m$ types de taches, $j = 1,...,m$ types de taches.

L'indice de contagion est non nul, et compris entre zéro et cent. Il est égal à cent lorsque chaque type de taches est équitablement adjacent avec chaque autre type de tache.

2.3. Analyse du risque incendie

Les quatorze unités paysagères identifiées ont été réparties en quatre classes de

combustibilité (Trabaud, 1974 ; Delabraze, 1985) :

- assez forte : les bois de résineux et les landes arborées ou non,

- modérée : les bois de feuillus, les pelouses sous couvert arboré de 50% à 75%,

- faible : les cultures, les pelouses sous couvert arboré de moins 50%,

- nulle : les routes et les rivières.

Les bois de résineux ont été considérés comme davantage combustibles que les bois de feuillus. En effet, selon R.C. Van Wagner (1977), la teneur en eau du feuillage des peuplements de feuillus est plus élevée que celle du feuillage des peuplements de résineux, et de ce fait les feux de cime ont moins tendance à se développer dans les premiers que dans les seconds.

Les landes sont des milieux assez fortement combustibles car elles présentent une continuité horizontale de matériel ligneux sur une hauteur de 1 à 3 m selon leur ancienneté ; la présence d'arbres jusqu'à un recouvrement de 75%, ne modifie pas significativement ce niveau de risque. En effet, l'augmentation du combustible liée à la présence des arbres est compensée par le ralentissement que cette présence induit sur la vitesse des vents au niveau du sol (Guyot, 1990).

Les formations herbacées et les cultures (en particulier les céréales), peuvent conduire des feux courants de faible intensité. Néanmoins quand les formations herbacées sont dominées par un couvert arboré assez dense (50% à 75%), des bosquets où les houppiers sont en contact, peuvent localement être l'objet de feux de cimes. De ce fait cette dernière catégorie a été classée en combustibilité modérée.

Si la part relative de ces catégories de combustibilité conditionne la combustibilité globale du paysage, leur agencement dans l'espace doit aussi être pris en compte dans l'évaluation du risque d'incendie. En effet, comme par exemple des successions de parcelles forestières de différentes classes d'âges (Knight, 1987 ; Romme and Despain, 1989) ou des successions de formations végétales différentes d'un point de vue de leur structure et de leur composition (Delabraze, 1986 ; Delabraze, 1990) qui correspondent donc à des variations de disponibilité de combustible et de teneur en eau (Turner and Romme, 1994), sont de nature à casser la dynamique de progression du feu en rompant la continuité horizontale du combustible. Les cours d'eau, lorsqu'ils sont suffisamment larges pour empêcher des sautes de flammes, sont des coupures de combustible naturelles qui peuvent enrayer totalement la propagation du feu (Loope and Gruell, 1973 ; Heinselman, 1973 ; Romme and Knight, 1981). Les routes jouent un rôle plus ambigu dans la mesure où elles sont à la fois des lieux d'intervention privilégiés des moyens de lutte et de ce fait des zones de rupture potentielles, mais aussi des zones privilégiées de départs du feu.

Dans une première approche, nous avons caractérisé ces ruptures en termes de longueurs de lisières entre les unités paysagères les plus combustibles et celles qui le sont peu ou pas.

L'évaluation du degré de difficulté de réalisation des opérations de brûlage pastoral s'est faite au travers du calcul de la surface moyenne des landes potentiellement brûlables (les landes non arborées ou sous un couvert arboré inférieur à 25%) d'une part, et d'autre part, des longueurs de contact que ces landes présentaient avec les formations assez fortement ou modérément combustibles. Nous avons pu ainsi comparer la difficulté de mise en oeuvre du brûlage dans chacune des communes et analyser son évolution au cours des trente cinq dernières années 3. Résultats

3.1. Evolution de l'occupation du sol

On constate au cours des trente cinq ans, une évolution considérable de la répartition de la surface du territoire étudié entre les différentes unités paysagères (figure 1).

Les surfaces de bois (feuillus et résineux confondus) ont quasiment triplé passant de 11% du territoire en 1956 à 29,3% en 1991.

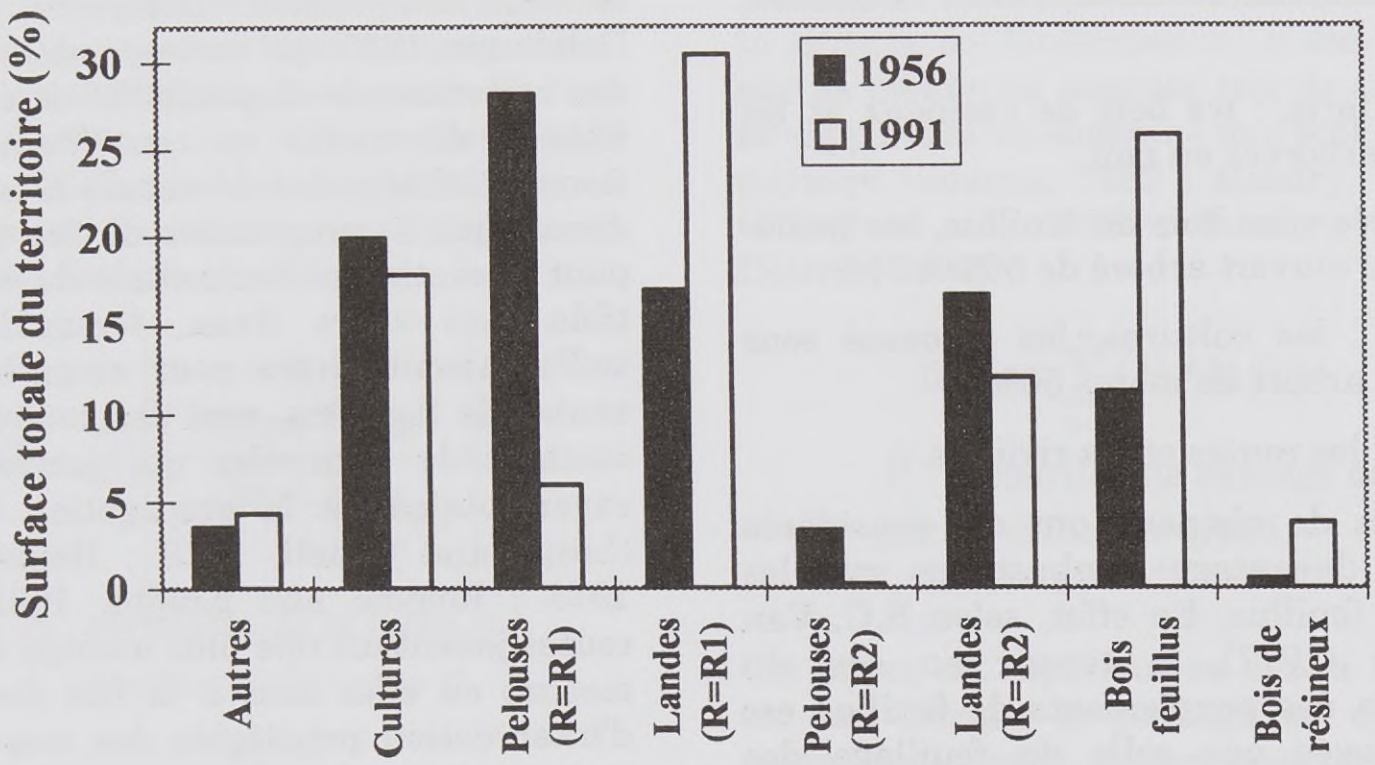


Figure 1 : Répartition de la surface du territoire étudié entre les différentes unités paysagères pour 1956 et 1991 (R=recouvrement arboré; R1=[0-10%[, R2=[10-75%°[).

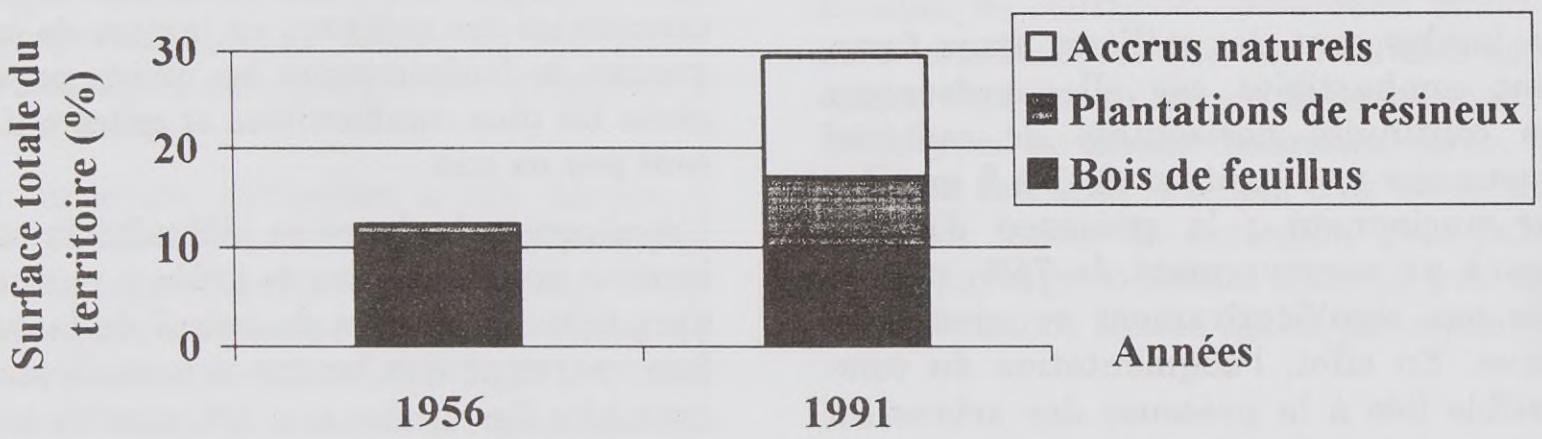


Figure 2 : Evolution de la surface boisée entre 1956 et 1991.

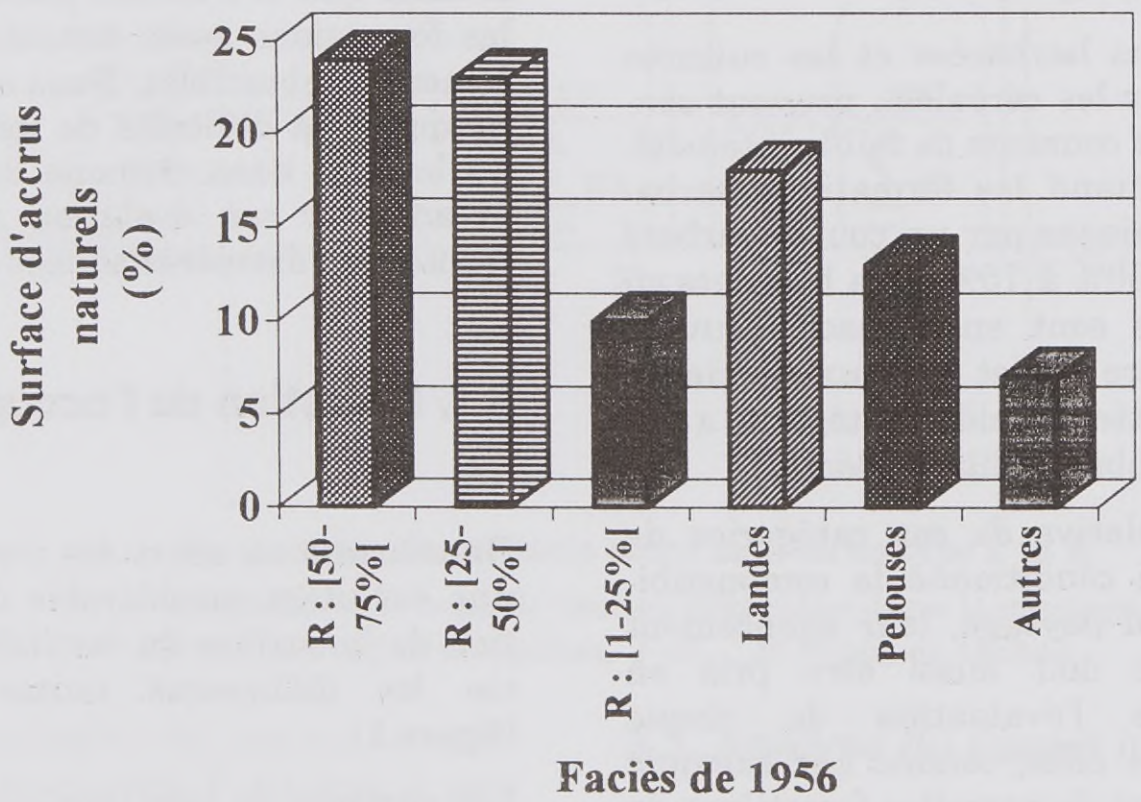


Figure 3 : Répartition des surfaces qui sont devenues des bois entre 1956 et 1991 en fonction du faciès de 1956 (R = Recouvrement arboré).

Les reboisements de résineux effectués par l'Office National des Forêts et les régénérations naturelles de feuillus après coupes, contribuent à 23% de cette augmentation tandis que le reste correspond à des accrus spontanés (zones de bois qui sont apparues par dissémination de graines) de feuillus essentiellement (figure 2).

On constate que près de la moitié de ces accrus spontanés de bois (48%) se sont développés sur des faciès dont le recouvrement arboré était déjà supérieur à 25% en 1956 (figure 3), c'est-à-dire sur des zones où le processus de boisement était déjà entamé à cette date. En revanche, 31% se sont développés sur des pelouses ou des landes qui n'étaient pas arborées trente cinq ans auparavant ; il est toutefois possible que nous ayons occulté, lors de l'analyse des photographies aériennes de 1956, la présence de jeunes arbres parmi les landes, compte tenu de leur faible hauteur.

Une progression des landes peu et non boisées, a également été observée : elles occupaient 17% du territoire en 1956, et elles en occupent 30% actuellement (figure 1). Cette progression s'est faite essentiellement au détriment des surfaces de pelouses qui ont chuté de 31% à 6% ; inversement, les surfaces de landes présentant un couvert arboré compris entre 10 et 75% ont diminué au profit des bois.

Par contre, les surfaces de cultures sont restées relativement stables depuis trente cinq ans : elles occupaient 19,9% du territoire en 1956 et 17,6 en 1991.

Ces évolutions se traduisent au niveau du paysage par une diminution de l'indice de diversité de Shannon qui de 2,5 en 1956 passe à 1,9 en 1991.

3.2. Evolution de la répartition spatiale des faciès : évolution de la structure du paysage

Les évolutions des surfaces relatives des différentes unités paysagères, se sont naturellement accompagnées de réagencements spatiaux (figure 4).

L'indice de contagion mesuré en 1956 est de 43% de la contagion maximale possible, et passe à 49% en 1991. Cette évolution, traduit une légère tendance au regroupement spatial d'unités paysagères identiques que l'on peut observer pour les deux communes (tableau 1).

	Thoard	Castellard	Ensemble territoire
1956	43	46	43
1991	46	51	49

Tableau 1 : Evolution de l'indice de contagion entre 1956 et 1991 pour chacune des communes et pour l'ensemble du territoire.

On notera toutefois que ce phénomène de regroupement est plus important au Castellard qu'à Thoard quelle que soit l'année.

L'agencement spatial actuel des bois, qui sont parmi toutes les unités paysagères celles dont le taux d'accroissement de surface est le plus élevé, résulte de deux processus :

- soit de l'apparition de nouveaux îlots boisés non contigus aux zones boisées de 1956,

- soit d'accrus qui se sont faits au voisinage des bois existants en 1956. Ainsi, la plus grande tache de bois constitutive du paysage, située en limite des deux communes, est la même en 1956 et 1991, mais elle présente une surface deux fois plus importante.

La forme des taches de bois, lorsqu'on range dans cette catégorie les formations végétales de plus de 75% de recouvrement arboré, est pour les deux communes plus complexe en 1991 qu'en 1956 (figure 5). On note cependant, que cette forme qui était comparable d'une commune à l'autre en 1956, se complexifie davantage à Thoard qu'au Castellard au cours des trente cinq années suivantes. La différence est encore plus nette si on inclut dans cette catégorie "bois" les formations végétales de plus de 25% de couvert arboré. Ainsi, si on émet l'hypothèse d'une poursuite du processus de boisement sur ces formations partiellement arborées, on peut considérer que la forme finale des bois qui résultera de ce phénomène, sera

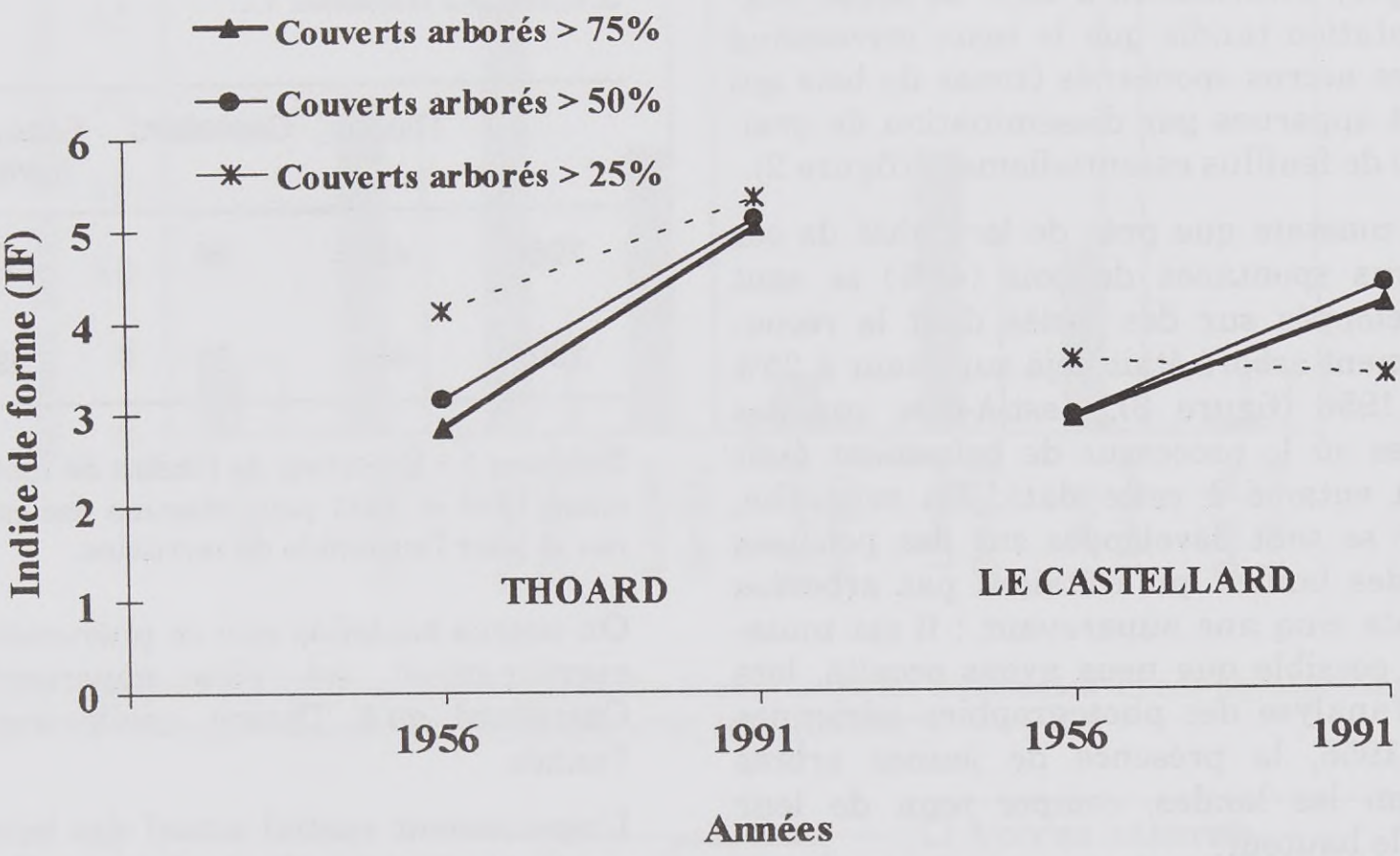


Figure 5 : Evolution des indices de forme pour les deux communes entre 1956 et 1991 et selon trois catégories de recouvrement arboré.

pour la commune de Thoard d'un même niveau de complexité que leur forme actuelle, tandis qu'au Castellard une simplification de forme s'opérera.

3.3. Evolution du paysage et des risques d'incendie

La figure 6 illustre la répartition spatiale en 1956 et 1991 des unités paysagères qui ont été regroupées en fonction de leur degré de combustibilité.

L'ensemble des formations présentant une combustibilité assez forte et modérée couvrait 46 % du territoire en 1956 et 72 % en 1991 (figure 7).

Conjointement à ces augmentations de surfaces combustibles, une augmentation de la complexité de leur forme s'est opérée, puisque la valeur moyenne de l'indice de forme est passé de 5,4 à 8,8 pour les formations assez fortement combustibles et de 3,4 à 6,1 pour les formations de combustibilité modérée. Ces complexifications de formes conjointes aux augmentations de surfaces signifient un accroissement des longueurs de lisières inter-formations ; or ces lisières peuvent, selon le degré de combustibilité des formations en contact et le sens de propagation de l'incendie, soit représenter des obstacles à la propagation, soit au contraire accroître l'intensité du feu. En effet, si par exemple le feu se propage d'une formation combustible vers une formation peu combustible la lisière inter-formations sera une barrière potentielle tandis que si l'incendie se propage en sens inverse, celle-ci sera un lieu d'augmentation de la puissance du feu.

Le tableau 2 présente les longueurs de lisières entre les formations considérées comme assez fortement combustibles (landes, bois de résineux) et celles qui le sont faiblement ou pas du tout (cultures, pelouses, routes ou rivières). On note pour les deux communes, mais surtout pour celle de Thoard, une forte diminution de ces longueurs de ruptures potentielles de la dynamique de l'incendie de 1956 à nos jours.

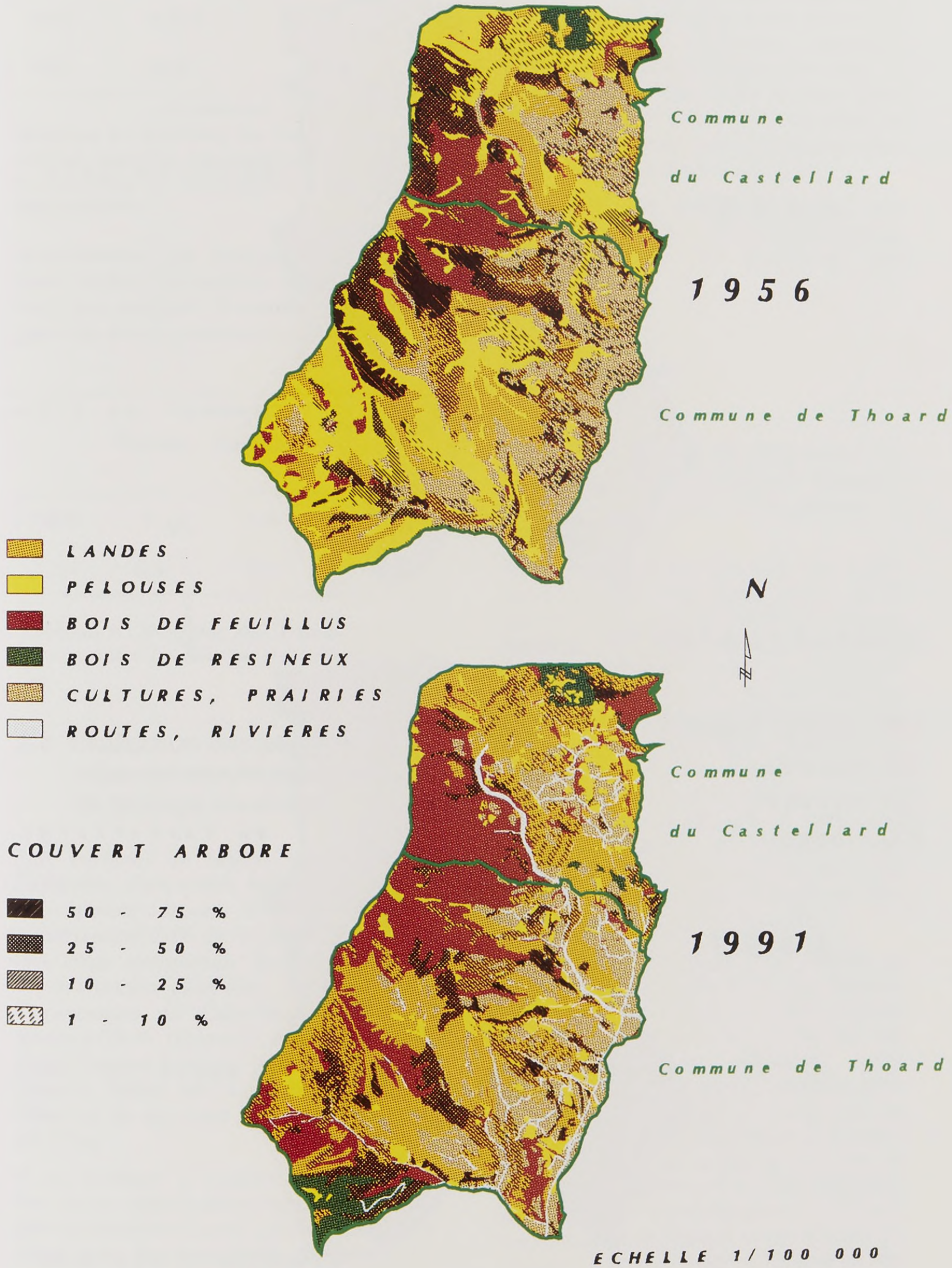


Figure 4 : Occupation du sol en 1956 et 1991

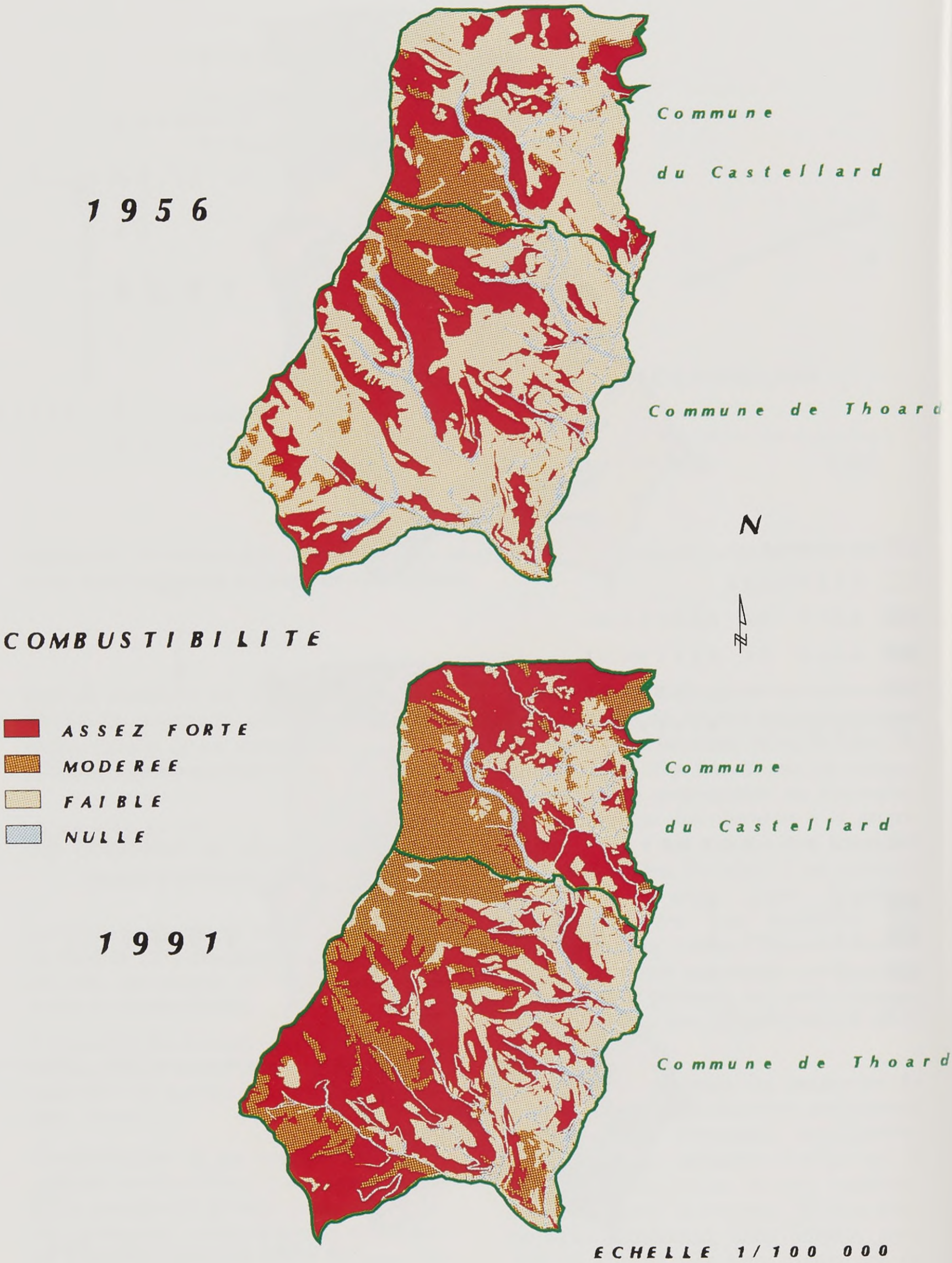


Figure 6 : Combustibilité en 1956 et 1991

	Thoard	Castellard
1956	139,3	57,4
1991	20,8	16,54

Tableau 2 : Evolution des longueurs (km) de contact entre les formations assez fortement combustibles et les formations peu ou pas combustibles.

Inversement, les longueurs de lisières entre les bois de résineux et les landes qui sont des contacts "à risque" augmentent pour les deux communes (tableau 3).

	Thoard	Castellard	Ensemble du territoire
1956	0	2,8	2,8
1991	6,3	8,6	14,9

Tableau 3 : Evolution des longueurs (km) de contact entre les bois de résineux et les landes.

3.4. Evaluation des possibilités de mise en oeuvre des pratiques de brûlage hivernal

Les surfaces de landes potentiellement brûlables, c'est-à-dire celles ayant un recouvrement arboré inférieur à 25 %, représentent 34% du territoire de chacune des deux communes. En proportion des landes totales elles sont légèrement plus importantes au Castellard (89 %) qu'à Thoard (78 %) (figure 8), et moins éclatées dans l'espace puisque la taille de la plus grande tache est respectivement pour chacune de ces deux communes de 30 ha et 13 ha.

A ces surfaces, il faudrait retrancher celles qui ne sont généralement pas brûlées par les éleveurs parce qu'elles sont contiguës avec des formations fortement boisées, et qu'un débordement éventuel du feu serait alors difficilement maîtrisable.

Or compte tenu de la complexification plus grande des formations boisées pour Thoard que pour le Castellard entre 1956 et 1991, les contraintes de brûlage liées à la contiguïté des landes et des formations boisées se sont également davantage accrues pour cette commune. En effet, les longueurs de lisières entre ces deux types de formations et entre ces deux dates, se sont respectivement multipliées pour chacune des communes par 3,6 et 1,8.

Néanmoins, ces contacts "à risque" restent, en proportion de contacts totaux, plus importants au Castellard qu'à Thoard.

4. Discussion

En trente-cinq ans, la progression des espaces boisés et des landes a fortement transformé la structure du paysage de cette vallée.

Si les reboisements effectués par l'ONF contribuent à cette progression de ligneux, nous avons pu identifier d'autres éléments explicatifs du phénomène lors d'enquêtes menées auprès des exploitants de la zone d'étude. Le premier élément concerne le changement d'utilisation des parcours qui se sont opérés conjointement à l'augmentation de la taille des troupeaux. Les landes et les pelouses qui par le passé étaient utilisées à différentes saisons de l'année, en particulier l'été, sont désormais le plus souvent délaissées à cette période au profit d'estives de plus haute altitude, situées hors vallée.

En effet, pour certaines exploitations la surface totale de parcours est devenue insuffisante pour nourrir de tels effectifs d'animaux. Pour d'autres, la surface est restée globalement suffisante, mais répartie sur de trop petites parcelles pour être utilisée car en été les troupeaux ne sont pas divisés en lots comme par exemple au moment de l'agnelage. De plus, la diminution actuelle de la main d'oeuvre disponible sur les exploitations a conduit les éleveurs à se dégager au maximum des travaux de gardiennage ou de gestion des troupeaux en été pour se consacrer exclusivement aux récoltes (foins, céréales, plantes aromatiques). Le deuxième élément issu des enquêtes est lié à la

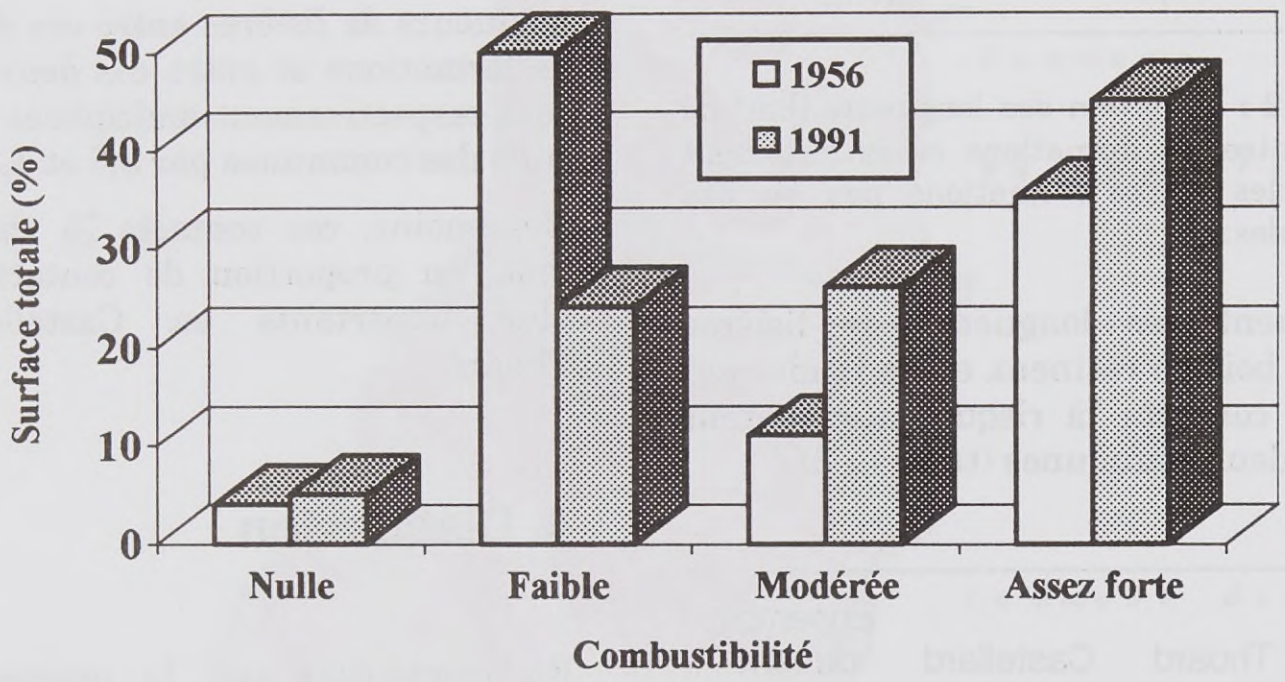


Figure 7 : Répartition de la surface totale du territoire en classes de combustibilité en 1956 et 1991

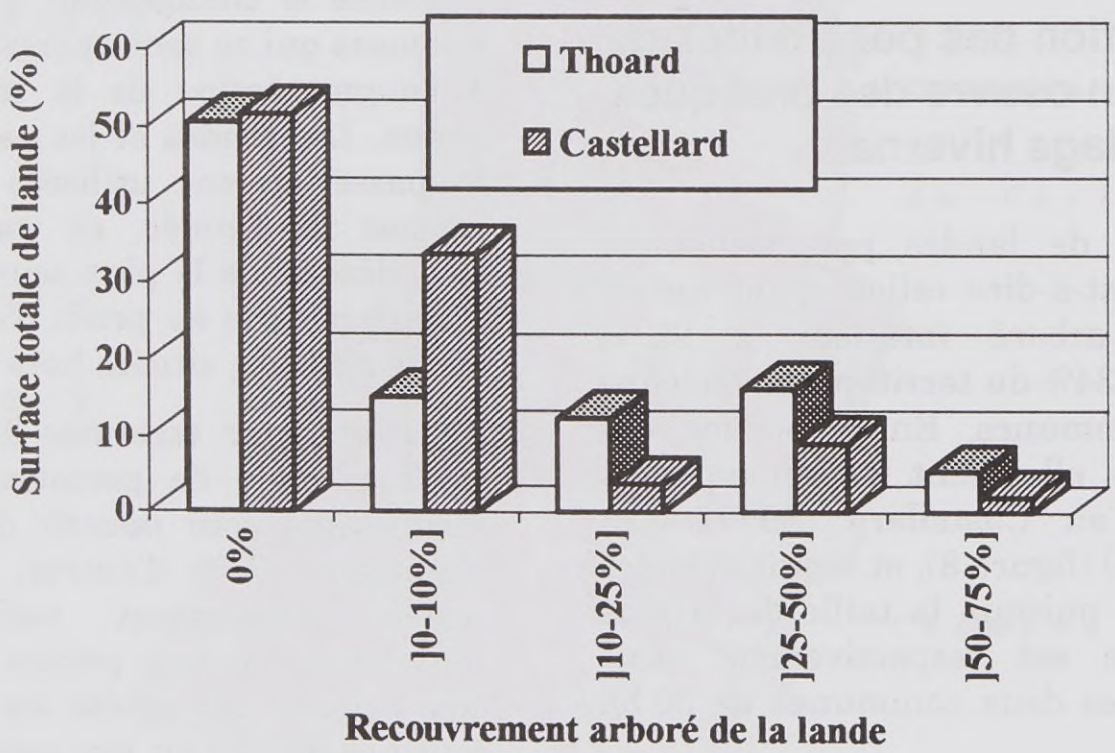


Figure 8 : Répartition de la surface totale des landes en fonction de leur recouvrement arboré pour les communes de Thoard et du Castellard en 1991.

restructuration des territoires d'exploitation. En l'absence de successeurs, des chefs d'exploitations partant à la retraite ont loué ou vendu leur domaine à des exploitants qui trouvent là un moyen d'accroître leurs surfaces cultivées mais qui n'utilisent pas les parcours.

Dans tous les cas, soit ces parcours sont totalement abandonnés et colonisés par les bois, soit ils sont moins intensément utilisés que par le passé et le développement des arbustes n'est plus contenu ; le brûlage pastoral devient alors l'outil privilégié pour les réduire temporairement.

Ces brûlages sont pratiqués dans des conditions plus difficiles que par le passé du fait d'un environnement de plus en plus embroussaillé et boisé. La forme des bois s'étant fortement complexifiée sur l'ensemble du territoire, et surtout pour la commune de Thoard au cours des trente cinq dernières années, les contraintes de voisinage ont fortement augmenté. La probabilité de débordement des brûlages est également devenue plus forte, et l'essentiel des éleveurs qui mettent en oeuvre régulièrement cette pratique, sont ceux pour lesquels les landes représentent plus de la moitié de la surface de leur exploitation. Toutefois, la nature des faciès végétaux environnant les parcelles à traiter n'est pas le seul facteur limitant à leur mise en oeuvre, et leur statut foncier est également important. En effet, en application de l'article R 322-1 du Code Forestier, il est interdit à toutes personnes autres que les propriétaires d'allumer un feu à moins de 200 m des landes, des bois, des plantations, et des reboisements. Les éleveurs hésitent donc d'autant plus à brûler des parcelles « à risque » d'un point de vue de leur environnement végétal, que celles-ci sont situées en limite du territoire de l'exploitation.

Le processus de progression des landes et des bois, qui selon nous constitue un volet de recherche à part entière, n'a pas été analysé en tant que tel dans le cadre de ce travail, et nous nous sommes orientés davantage vers l'évaluation des conséquences de ce processus en termes de risques d'incendie.

Ainsi, un incendie qui se déclarerait de nos jours sur le territoire, rencontrerait plus de surface combustible qu'un incendie qui se serait déclaré en 1956 (cf §3-3). Soulignons toutefois, que localement, comme par exemple en limite des deux communes, le développement des bois de feuillus au détriment des landes, a réduit la combustibilité du milieu. Le développement des ligneux issu de succession de formations végétales ou de vieillissement des peuplements ne signifie pas en effet, un accroissement systématique de la combustibilité au cours du temps (Knight, 1987 ; Van Wagner, 1977). La progression des ligneux que nous avons mis en évidence dans le paragraphe 3-1 a également eu comme conséquence une homogénéisation du paysage ce qui augmente la probabilité de propagation du feu (Forman, 1987). De plus, du fait des modifications de proportions des différentes formations végétales et de leur réagencement spatial, qui a conduit notamment au regroupement d'unités d'un même type, les ruptures potentielles de la dynamique du feu sont moins importantes que par le passé. Or, excepté dans des conditions de propagation extrême (Turner and Romme, 1994), ces ruptures modulent la puissance d'un feu éventuel. Du point de vue strict de la structure du paysage, un incendie qui se déclarerait actuellement dans cette vallée serait donc de plus grande envergure et de plus grande intensité qu'un feu qui se serait déclaré en 1956.

L'utilisation de ces différents critères, rendue possible grâce à des outils d'analyse spatiale, pourrait être valorisée lors de réflexions sur la gestion des espaces ruraux et aider à la conception de projets d'aménagement, en permettant une caractérisation des territoires et de leur évolution. Cette valorisation serait encore meilleure si nous disposions conjointement de modèles spatiaux de dynamique paysagère qui permettraient des simulations d'évolution des paysages selon différents scénarios. Mais pour cela, la production de connaissances d'une part sur les relations entre la structure d'un paysage et les pratiques pastorales et de gestion des parcours, et d'autre part sur les interactions entre activités forestières et agricoles, qui marquent le plus fortement les paysages ruraux, est encore nécessaire.

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce au soutien financier du Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne.

Bibliographie

Baudry J., 1985. Utilisation des concepts de Landscape Ecology pour l'analyse de l'espace rural. Utilisation du sol et bocages. Thèse de Doctorat. Université de Rennes1, 495 p.

Buffière D., Faerber J., Le Caro P., Métailié J.P., 1992. Des "écobuages" aux feux dirigés dans les Pyrénées centrales et occidentales. Evolution et rôle actuels de la pratique du débroussaillement par le feu. *Rev. Anal. Spat. Quant. Appl.*, 32:103-110.

Combes F., 1989. Restauration des terrains en montagne. Du rêve à la réalité. *Rev. For. Fr.*, 41 (2):91-106.

Combes F., 1990. Après le feu ... la boue. *Rev. For. Fr.*, n° spécial, 303-306.

Couix N., Grudé A., Hubert B., Leclerc B., Léouffre M.C., 1993. *Analyse et diagnostic écologique et social de projets pilotes d'aménagement*. Rapport CEE DG VI - FII.2. 50 p. + annexes.

Delabraze P., 1985. *Bases biologiques et physiques de la prévention des incendies de forêt*. CNRS, 16 p.

Delabraze P., 1986. Sylviculture méditerranéenne. *In* : Lanier, L. *Précis de sylviculture*. Ed. ENGREF, pp. 362-376.

Delabraze P., 1990. Quelques concepts sylvicoles et principes d'aménagement de prévention et de prévision du risque-incendie. *Rev. For. Fr.*, 42 n° spécial, 182-183.

Delcros Ph., 1993. *Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturale en zone de montagne*. Thèse de Doctorat. Université de Grenoble I, 263 pages.

Forman R.T.T., 1987. The ethic of isolation, the spread of disturbance, and landscape ecology. *In*: Turner M. (Editor*), Landscape heterogeneity and disturbance*. Springer Verlag, New York, pp 213-229.

Guyot G., 1990. Les feux des formations végétales. *Rev. For. Fr.*, 42 n° spécial, 93-105.

Heinselman M.L., 1973. Fire in the virgin forest of the Boundary Waters Canoe Area, Minnesota. *Quaternary research*, 3:329-382.

Knight D.H. 1987. Parasites, lightning, and the vegetation mosaic in wilderness landscapes. *In* M. Turner(Editor), Landscape heterogeneity and disturbance. Springer-Verlag, New-York, pp. 59-83.

Li H., Reynolds J.F., (in press). A new contagion index to quantify spatial patterns of landscapes. *Landscape Ecol.*.

Loope L.L., Gruell G.E., 1973. The ecological role of fire in the Jackson Hole area, northwestern Wyoming. *Quaternary Research*, 3:425-443.

McGarigal K., Marks B.J., 1994. *FRAGSTATS : spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Forest Science Departement, Oregon State University, Corvallis, OR 97331. 67 p.

Métailié J.P., 1981. *Le feu pastoral dans les Pyrénées centrales*. Doc CNRS, 301 p.

Ministère de l'Agriculture, 1991. *Forêt méditerranéeenne et prévention des incendies en 1991*. 38 p.

Morvan N., Burel F., Baudry J., Tréhen P., Bellido A., Delettre Y.R., Cluzeau D.,1995. Landscape and fire in Brittany heathlands. *Landscape and Urban Plann.*, 31:81-88.

O'Neill R.V., Krummel J.R., Gardner R.H., Sugihara G., Jackson B., Deangelis D.L., Milne B.T., Turner M.G., Zygmunt B., Christensen S.W., Dale V.H., Graham R.L.,1988. Indices of landscapes pattern. *Landscape Ecol.*, 1:153-162.

Rigolot E., 1993. Le brûlage dirigé en région méditerranéenne française. *In :* Rencontres Forestiers-Chercheurs en Forêt Méditerranéenne. La Grande Motte (34), 6-7 octobre 1992. Ed. INRA, Paris (Les colloques n°63), pp 223-250.

Romme W.H., 1982. Fire and landscape diversity in subalpine forests of Yellowstone National Park. *Ecol. Monogr.*, 52:199-221.

Romme W.H., Despain D.G., 1989. Historical perspective on the Yellowstone fires of 1988. *BioScience*, 39:365-699.

Romme W.H., Knight D.H., 1981. Fire frequency and subalpine forest succession along a topographic gradient in Wyoming. *Ecology*, 62:319-326.

Shannon C., Weaver W., 1949. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana.

Trabaud L., 1974. Apport des études écologiques dans la lutte contre le feu. *Rev. For. Fr.*, n°spécial, 140-153.

Turner M.G., 1990. Spatial and temporal analysis of landscape patterns. *Landscape Ecol.*, 4:21-30.

Turner M.G., Romme W.H., 1994. Landscape dynamics in crown fire ecosystems. *Landscape. Ecol.*, 9 (1):59-77.

Van Wagner C.E., 1977. Conditions for the start and spread of crown fire. *Can. J. Forest Res.*, 7:23-34.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 169-182

Intégrer des activités pastorales et fourragères aux espaces forestiers méditerranéens pour les rendre moins combustibles

Michel ETIENNE

INRA - Unité d'Ecodéveloppement, Site Agroparc, 84914 Avignon Cedex 9

Résumé

Les aménagements de défense de la forêt contre les incendies (DFCI) ont pris des formes nouvelles depuis que les aménagistes ou les gestionnaires ont décidé d'y associer des activités agricoles, en particulier l'élevage. Après un bref rappel de la nouvelle politique de prévention des incendies en forêt méditerranéenne, l'article explique les possibilités d'intégration de l'élevage à la création et à l'entretien d'aménagements DFCI. Les effets du contexte de la conception et de la logique du maître d'ouvrage sur les modalités de réalisation de ce type d'aménagements sylvopastoraux et sur la place qu'y occupe l'élevage sont ensuite exposés et discutés à partir de trois exemples contrastés.

Mot clés : forêt méditerranéenne, aménagement agrosylvopastoral, incendie, système d'élevage

Summary

Integrating livestock grazing into mediterranean forest management as a fire prevention tool. *Forest development plans for fire prevention (DFCI) face a new deal since forest managers have decided to associate them with farm activities, particularly livestock farming. After a brief presentation of the new fire prevention policy in the French Mediterranean region, the potential of associating rearing systems for creating or maintaining DFCI management plans is discussed. Lastly, the effects of the plan conception framework and of the operator logics on the way the sylvopastoral management is organised are presented and discussed by comparing three contrasted study cases.*

Keywords: *Mediterranean forest, sylvopastoral management plan, wildfire, rearing system*

1. Introduction

1.1. Des espaces boisés qui brûlent

La caractéristique la plus connue de la forêt méditerranénne est sans aucun doute son extrême combustibilité ou tout au moins sa forte sensibilité aux incendies. Une analyse un peu plus fine de cette évidence montre qu'au cours des 15 dernières années, le développement des incendies a suivi deux tendances opposées. Les années à conditions climatiques extrêmes, se caractérisent par un nombre moyen d'hectares brûlés supérieur à 50 000 alors que les autres années le bilan oscille autour de 11 000 (Barets, 1994). Il est également important de savoir que la forêt méditerranéenne continue, malgré ces incendies, son extension en couvrant aujourd'hui presque 3 millions d'hectares répartis sur trois régions (Corse, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Si l'on laisse de côté la Corse où la structure foncière en indivis et la pratique du feu pastoral empêchent toute gestion sylvopastorale raisonnée, le reste de la région méditerranéenne comprend un peu plus de deux millions d'hectares de forêts dont 70 à 75% sont des propriétés privées. Ce territoire boisé est composé à 50% de

conifères (accrus spontanés ou reboisements pionniers), à 40% de feuillus (majoritairement traités en taillis) et à 10% de peuplements mixtes (IFN, 1992).

1.2. De nouveaux usages

L'histoire récente de la forêt méditerranéenne peut se résumer en trois tendances :

- une réduction drastique des activités sylvicoles sur les peuplements spontanés (coupes pour le bois de chauffe dans les taillis de chêne vert ou de chêne blanc, récolte du liège dans les suberaies, sciage ou bois ronds de pin maritime) ;

- des efforts énormes de reboisement et de restauration des terrains de montagne en liaison avec l'abandon généralisé des terres agricoles marginales qui sinon se trouvent envahies par des accrus spontanés créant de vastes espaces forestiers non gérés ;

- le renforcement de la chasse et de la cueillette des champignons comme seules activités traditionnelles et le développement concomitant d'usages liés au tourisme ou à la récréation (promenade, cueillette de fleurs et d'aromates, VTT, moto verte, randonnées,...).

En moins d'un demi siècle, les objectifs de croissance et la valeur marchande effective de la forêt méditerranéenne ont disparu ou sont devenus secondaires par rapport aux objectifs de protection, à la pratique de la chasse et à la prise en compte de valeurs non-marchandes (accueil, paysage, ...). La gestion collective de la protection de la forêt contre les incendies, du développement de la faune sauvage, de la conservation des paysages voire de la restauration de la diversité biologique a progressivement pris le pas sur la gestion individuelle des produits forestiers. Il a alors fallu adapter les aménagements à ces évolutions en favorisant la diversité des milieux et des peuplements sur le long terme, en favorisant une certaine hétérogénéité et en créant des discontinuités verticales et horizontales dans les peuplements forestiers.

1.3. Une nouvelle politique de DFCI

Aussi, depuis 1991, de nouvelles orientations de la politique de protection des forêts contre les incendies ont été définies. Elles reprennent les idées mises en avant par la recherche sur l'intérêt de juxtaposer parcelles boisées, parcelles débroussaillées et parcelles agricoles (Delabraze, 1987; Guérin *et al.*, 1991) et la faisabilité d'un compartimentage des massifs forestiers par des coupures de combustible[1] stratégiques communément appellées "grandes coupures" (Cochelin, 1992). Les dispositifs mis en place dans ce but visent principalement deux objectifs :

- canaliser le front de flamme et sécuriser la lutte ; dans ce cas la coupure comprend un "noyau dur" positionné en crête et une zone d'appui qui couvre une partie du versant au vent ;

- créer une interface entre les limites de la forêt et les zones préférentielles de départ de feu ; dans ce cas la coupure occupe une zone tampon en bordure de zones agricoles, de lotissements ou de grands axes routiers.

Elles insistent sur la nécessité de maintenir ces dispositifs opérationnels de façon durable en affectant une partie de l'entretien à des exploitations agricoles viables afin de garantir à moyen terme :

- une continuité spatiale parfaite du réseau de coupures ;

- une maîtrise du combustible (litière, herbes, broussailles) sur les zones stratégiques et en particulier un contrôle régulier de la strate herbacée et de la couverture morte.

Vingt mille hectares de coupures ont été aménagés dans ce but au cours de ces dernières années, en Provence et en Languedoc-Roussillon. La mise en place de ces dispositifs s'appuie généralement sur des pare-feu classiques préexistants (bande de sécurité, périmètre pilote, ...) qui sont

[1] ce terme a été préféré à celui de pare-feu car il exprime mieux une zone débroussaillée, placée stratégiquement par rapport au comportement du feu ou protégeant une voie de circulation, sur laquelle des aménagements visant à casser le rythme des incendies sont réalisés (Valette *et al.*, 1993).

alors élargis et renforcés par l'insertion d'alvéoles et la création de pistes complémentaires. Certains ouvrages de grande envergure ont toutefois été créés de toutes pièces à partir de 1991 et ont alors bénéficié d'une réflexion plus intégrée, associant, dès la conception, la problématique DFCI[2] et les contraintes agricoles. En effet, les maîtres d'oeuvre de ces ouvrages ont presque systématiquement retenu l'utilisation pastorale ou agricole du site comme principale forme d'entretien de ces grandes coupures. Ainsi, plus de 70% de la surface concernée est utilisée par des troupeaux provenant pour moitié d'élevages ovins, pour un quart d'élevages bovins, le restant se distribuant équitativement entre caprins et équins. Les aménagements intègrent alors une zone complémentaire d'appui fourrager qui représente quelques 20 000 ha de forêt pâturée supplémentaires.

2. Aménager contre les incendies

2.1. Trois types d'aménagement DFCI

La structure de la coupure, son emplacement, ses modalités de création et d'entretien ainsi que les règles de gestion qui lui sont appliquées dépendent essentiellement de la philosophie dominante chez le maître d'ouvrage (Millo et Leconte, 1994). Il est possible de distinguer trois approches :

- l'aménagement forestier est prédominant ; on fait appel aux activités agricoles et d'élevage seulement en tant qu'alternative meilleur marché à l'entretien des ouvrages DFCI. L'exploitant agricole subit totalement les contraintes propres aux aménagements DFCI (taille , forme et position des coupures de combustible, techniques d'entretien, calendrier des travaux forestiers).

- l'aménagement rural est prédominant, la relance et la confortation des activités agricoles et d'élevage sont considérées comme participant à la maîtrise des incendies. L'aménagement DFCI est alors adapté aux contraintes techniques et socio-économiques des exploitations agricoles associées. En particulier, les combinaisons techniques employées pour contrôler l'embroussaillement sur la coupure intègrent systématiquement des travaux agricoles ou des améliorations pastorales. L'espace concerné par les activités pastorales et fourragères est beaucoup plus large que la coupure de combustible au sens strict.

- l'aménagement de l'espace est prédominant ; la coupure est créée pour protéger un espace naturel auquel la société accorde une valeur écologique ou paysagère particulière. L'activité d'élevage devra alors s'harmoniser avec la gestion forestière pour maintenir certains états ou créer une certaine diversité de structures, de ressources, voire de couleurs. L'exploitant agricole et le gestionnaire forestier se partagent un cahier des charges précisant les contraintes environnementales à respecter.

2.2. Quatre modalités d'intégration de l'élevage à la DFCI

Les modalités d'insertion d'un élevage dans la gestion d'une coupure de combustible seront donc fortement influencées par l'objectif prioritaire affiché par le maître d'ouvrage. Toutefois, les conditions particulières à chaque milieu forestier, la présence ou l'absence de systèmes d'élevage traditionnels à proximité, voire l'expression claire par certains groupes d'éleveurs de besoins en nouveaux territoires pastoraux sont des facteurs que les gestionnaires forestiers et les services de développement pastoral sont également amenés à considérer pour imaginer des aménagements et des règles de gestion adaptés. Quatre situations-types ont été décrites à partir d'analyses de cas réalisées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (INRA-CERPAM, 1991) puis élargies au Languedoc-Roussillon :

Type 1 : l'élevage est déjà présent sur le périmètre concerné, mais la coupure n'est qu'une opportunité de surfaces pastorales complémentaires sur lesquelles une maî-

[2] tous les sigles utilisés dans le texte sont développés dans un encart récapitulatif

trise du foncier est garantie à moyen terme. Le pâturage n'intervient dans la gestion de la coupure que comme une technique complémentaire d'entretien.

Type 2 : l'élevage est déjà présent sur le périmètre concerné et la mise en place de la coupure autorise un redéploiement du système d'élevage et en particulier du système fourrager. Le pâturage est alors intégré à l'itinéraire technique d'entretien de la coupure sur laquelle des aménagements pastoraux conséquents sont réalisés, ce qui entraîne des adaptations importantes des pratiques d'élevage.

Type 3 : des élevages situés en montagne et donc éloignés du périmètre mettent à profit la création d'une coupure en zone littorale pour diminuer leurs coûts d'hivernage ou augmenter la taille de leur troupeau en organisant (généralement de façon collective) une transhumance hivernale d'animaux à faibles besoins. La présence saisonnière des troupeaux implique la mise en place d'infrastructures pastorales mobiles et oblige à prévoir une zone aménagée pour la réception et l'accoutumance des animaux aux conditions des parcours méditerranéens.

Type 4 : un système d'élevage est créé de toutes pièces à partir des ressources pastorales offertes par la coupure. Dans ce cas, le projet d'aménagement intègre la nécessité de garantir l'hébergement de l'éleveur et l'alimentation du troupeau toute l'année. Il couvre donc une grande diversité de milieux ou bien prévoit la mise à disposition de surfaces fourragères complémentaires au sein ou à proximité du massif forestier.

Les trois derniers cas sont développés ci-après, à partir d'exemples concrets choisis parmi les plus anciens aménagements sylvopastoraux à objectif DFCI du Var, tout en essayant de faire ressortir les contraintes générales propres à chaque situation-type. Chaque exemple reprend les modalités de réorganisation de l'espace, les ajustements du système d'élevage et les adaptations de la gestion forestière qu'a entraînés la mise en place de ces aménagements sylvopastoraux sur coupure de combustible. Il débouche sur des constatations d'ordre plus général concernant les avantages et inconvénients de chaque type d'opération ainsi qu'une évaluation économique simplifiée de leur fonctionnement.

3. De la conception à la réalisation

3.1. Redéployer son territoire pastoral sur une forêt voisine

Les taillis de chêne blanc (*Quercus pubescens*) du Haut Var forment, suite à l'abandon des coupes ou à l'allongement des périodes de rotation dans l'exploitation du bois de chauffe, des peuplements vieillissants de structure de plus en plus uniforme et constituent alors des massifs de plus en plus vastes et compacts. Le massif du Pelenc n'échappe pas à cette règle, au contraire, puisque malgré une structure verticale homogène et une structure horizontale continue, il conserve en sous-bois, de nombreuses traces d'une intense activité forestière (essartage et charbonnage) et agricole (épierrage) passées. Jusqu'en 1950, le taillis était en effet exploité en coupe rase avec des révolutions très courtes ne dépassant pas 20 ans. Les photograhies aériennes de 1949 montrent même un taillis fortement mis à contribution, sans mise en réserve et avec une durée de rotation réduite par la surexploitation liée à la seconde guerre mondiale.

Depuis, la récupération et l'extension des bois se sont généralisées simultanément à la concentration de l'agriculture dans la plaine où la vigne a été progressivement remplacée par les cultures fourragères et les céréales. L'arrivée récente de l'irrigation par la Société du Canal de Provence prolonge cette dynamique avec l'apparition de grandes cultures. Pour les éleveurs ovins locaux, ces deux phénomènes représentent une possibilité d'intensification des cultures fourragères et une disponibilité de parcours boisés à proximité de l'exploitation. L'augmentation de la PCO et la diminution du prix de l'agneau stimulant les éleveurs à augmenter la taille de leur troupeau, plusieurs opérations de redéploiement de l'élevage sur les taillis de chêne blanc se sont donc mises en place.

L'opération choisie comme exemple concerne un élevage ovin Mérinos qui est passé de 400 à 800 brebis mères en 5 ans. 20 ha de céréales et 80 ha de cultures fourragères fournissent les ressources nécessaires à l'alimentation des animaux en période de forts besoins et pendant l'hiver. Cinq cents hectares de parcours boisés constituent l'essentiel de l'alimentation en été et quand les animaux sont à l'entretien. Afin d'alléger la charge de travail liée à la surveillance des lots, en particulier en période de travail agricole intense, des parcs ont été installés à la fois sur les prairies et dans les taillis. En zone forestière, la forme et la localisation des parcs ont été dictées, d'une part, par l'infrastructure routière et, d'autre part, par les contraintes de gestion pastorale : les parcs sont toujours de taille et de forme conséquente par rapport à l'effectif des lots qui leur sont affectés ; leurs limites extérieures épousent les formes imposées par les routes et les pistes forestières (figure 1). Quand une coupure de combustible existe dans le massif clôturé, elle est incluse dans le parc et généralement utilisée comme lieu facile d'accès pour installer la clôture principale ou des clôtures mobiles intermédiaires.

L'efficacité DFCI du pâturage est liée à la capacité de contrôle du sous-bois par les animaux. Le taillis de chêne blanc se prête bien à cet entretien par les ovins car il maintient une ambiance fraîche qui conserve l'herbe verte plus longtemps en fin de printemps et début d'été, et parce que de nombreuses espèces arbustives du sous-étage sont appétibles (rejets de chêne, filaire, coronille, genêts,...). En adaptant sa conduite pour obtenir un bon degré de "nettoyage" au travers du chargement et de la période d'utilisation, l'éleveur réduit la sensibilité de la forêt aux incendies tout en profitant d'une ressource fourragère gratuite et tout en économisant, à moyen terme, du temps de travail.

Le gestionnaire forestier gagne de la sécurité sur l'ensemble du massif ce qui lui permet d'envisager une diversification de la sylviculture en coupe rase (conversion du taillis en futaie, sélection de brins), voire d'envisager une transformation du boisement sur les parquets de meilleure fertilité (reboisement en cèdre, sapin ou pin laricio ; implantation de truffières). Sur les parcelles reboisées, le troupeau peut également jouer un rôle supplémentaire, une fois que l'apex des arbres plantés est hors d'atteinte des brebis, en contrôlant les rejets de chênes et en stimulant la croissance en hauteur par broutage des branches basses des arbres. Ainsi, sur une plantation mixte de cèdre et de sapin de Céphalonie, les arbres ont été élagués par les brebis jusqu'à 1 m de haut et 50 % des rejets de chêne ont été consommés (Etienne *et al.*, 1995).

En règle générale, ce type de redéploiement local est totalement compatible avec la sylviculture classique du taillis, les parcelles récemment coupées étant mises en défens pendant 4-5 ans, en attendant que les brins d'avenir soient hors de portée des animaux. Mais des conflits d'usage peuvent apparaître avec les sociétés de chasse très actives et très puissantes dans ce type de milieu (Gonzalvez, 1994). En effet, comme le troupeau utilise un espace continu et vaste, il peut fortement perturber certaines ressources cynégétiques, soit en réduisant les aires potentielles de nidification, soit en créant une barrière infranchissable dans un couloir de migration.

Sur le plan socio-économique, l'opération est relativement facile à mettre en place depuis la généralisation des mesures agri-environnementales pour les aménagements sylvopastoraux liés à la DFCI. Une fois l'investissement en clôtures amorti, la marge brute de l'éleveur se stabilise autour de 650 FF par brebis ce qui libère un revenu net d'environ 200 000 FF/an pour 2 UTH, et diminue substantiellement les risques d'incendie sur 500 ha de taillis.

3.2. Transhumer en hiver vers un espace forestier littoral

Suite aux grands incendies de 1979 et sous l'impulsion de l'Etat, de nombreuses communes se sont regroupées en SIVOM, dans les départements littoraux de Provence, pour élaborer une stratégie commune de défense de leur forêt contre les incendies. Incités par la possibilité de bénéficier de financements FEOGA puis PIM provenant de la Communauté Eco-

nomique Européenne, ces SIVOM ont progressivement mis en place de vastes aménagements associant équipements DFCI (pistes, bandes débroussaillées, points d'eau) et gestion forestière : les PIDAF (Mourey, 1990).

C'est ainsi que 11 communes des Maures se regroupent dans les années 80 pour constituer le SIVOM du Pays des Maures qui entreprend de 1984 à 1986 l'élaboration d'un PIDAF approuvé en 1987 et complété en 1992 pour s'adapter aux problèmes nouveaux apparus lors des grands incendies de 1990. Deux mille cinq cents hectares de coupures sont ainsi progressivement réaménagés ou créés au sein du massif et à l'interface entre la forêt ou le maquis et les zones habitées.

La taille du territoire à protéger (plus de 40 000 ha de forêts et maquis) et le niveau élevé de sensibilité aux incendies de tout le massif forestier ont amené le technicien du SIVOM à préférer, dans un premier temps, la création de larges coupures sur les crêtes principales, complétées par des bandes pare-feu de protection le long des pistes d'accès (figure 2). Dans un deuxième temps, les zones d'interface avec les lotissements périforestiers ont été traitées et des dispositifs de réception des brandons ont été installés sur les versants opposés au vent dominant, dans les zones de col, points privilégiés de basculement ou de reprise des incendies.

Dès 1992, la charge que représente l'entretien de ce vaste réseau de coupures devient trop lourde pour le SIVOM car il doit en assurer le financement à lui tout seul ; le CFM qui prend le relais financier à ce moment-là ne prend en effet en charge que les équipements complémentaires ou le renforcement des dispositifs existants. Profitant d'une expérience voisine, le technicien du SIVOM propose alors au GIE Alpages-Forêt de mettre en place une transhumance hivernale avec des génisses en provenance de la Savoie et de l'Isère. Réunis au sein d'un groupement pastoral, une cinquantaine d'éleveurs situés en zone de montagne envoient donc leurs génisses âgées de 15 mois à deux ans, sur les coupures du SIVOM, de novembre à mai à partir de 1991.

Le groupement prend en charge la totalité de l'opération, depuis le départ des animaux de l'exploitation jusqu'à leur retour, contre paiement par les éleveurs d'une somme forfaitaire d'environ 6 FF par génisse et par jour (GIE Alpages-Forêt, 1993). Un vacher et des stagiaires préparent la transition alimentaire (complément de foin pendant 1 à 2 mois) organisée sur un seul et même site aménagé pour la circonstance, puis surveillent l'état et l'abreuvement des différents lots distribués sur plusieurs coupures en fonction de leurs potentialités pastorales. Ils participent également à la pose-dépose[3] des clôtures électriques et à l'entretien des passages canadiens[4], aucune infrastructure ne restant en permanence sur place.

L'introduction du pâturage a immédiatement amené le SIVOM à revoir ses méthodes d'entretien mais surtout à repenser sa façon de créer les coupures. L'ouverture par simple broyage mécanique a été abandonnée, elle est maintenant systématiquement combinée à un travail de dessouchage au godet suivi du passage d'une lame FLEKO[5] suivi, dans les conditions de sol les plus favorables, par un semis d'espèces fourragères (trèfle souterrain + dactyle) réalisé avec un semoir direct de type DUTZI. Depuis 1991, 300 ha environ sont aménagés de cette façon tous les ans, ce qui augmente notablement le potentiel d'accueil d'animaux transhumants. Les zones d'attente prévues pour la phase de transition (accoutumance des animaux au maquis, et contention sur un espace réduit avant la fermeture de la chasse) sont aménagées stratégiquement et changées annuellement pour profiter du fort impact des animaux sur la broussaille.

Dans ce type de situation, l'objectif affiché de l'aménagement sylvopastoral est d'investir lourdement dans l'ouverture de la coupure (des fonds existent pour cela), et de garantir un chargement animal aussi

---

3 Le compromis entre éleveurs et chasseurs stipule qu'aucune clôture ne sera visible sur le site en dehors de la période de présence des bovins.

4 Système placé à l'intersection d'une clôture et d'une piste empêchant le passage des animaux tout en permettant le passage de véhicules.

5 Lame ajourée comme un rateau permettant d'égaliser le sol sans perdre trop d'éléments fins.

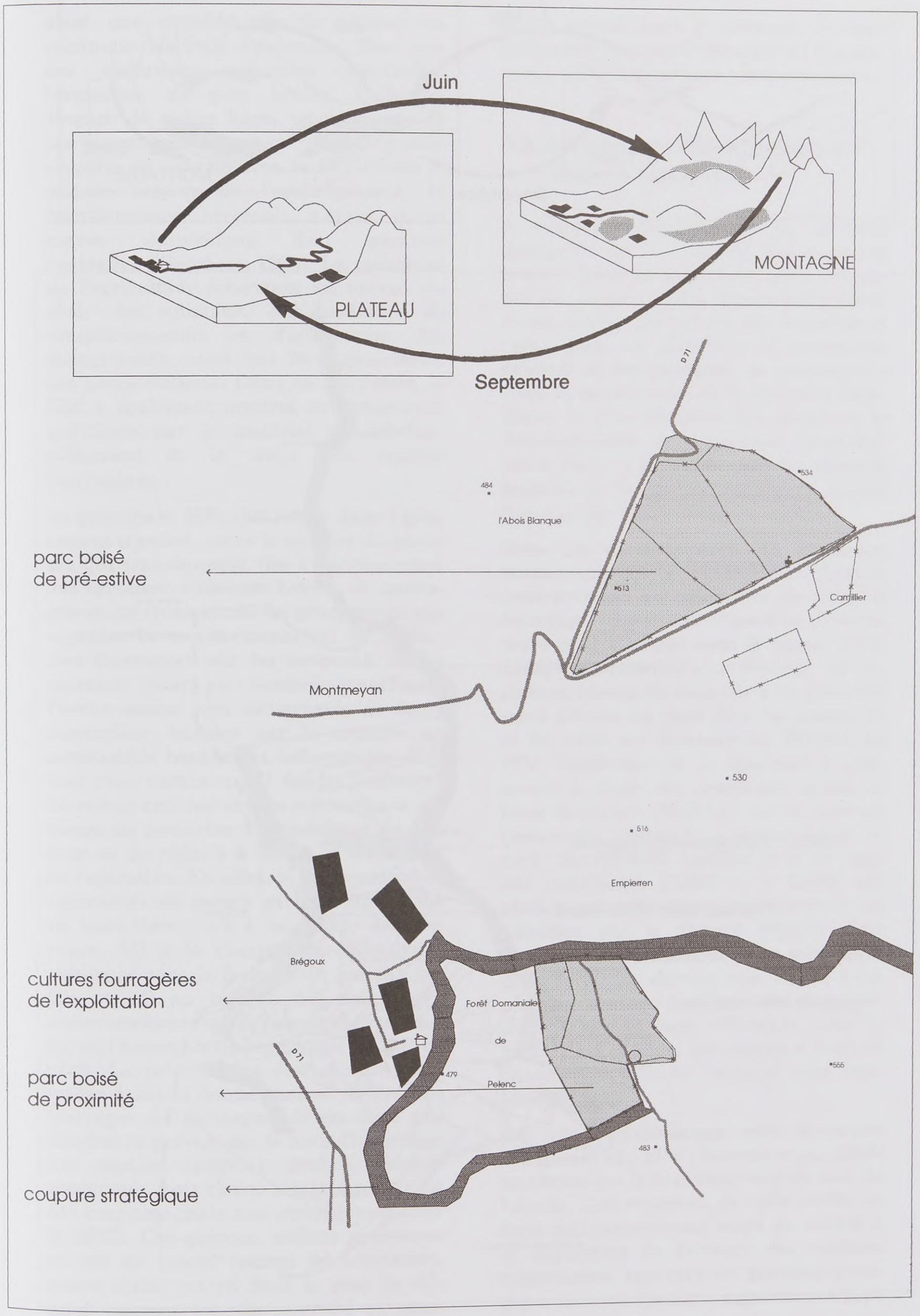
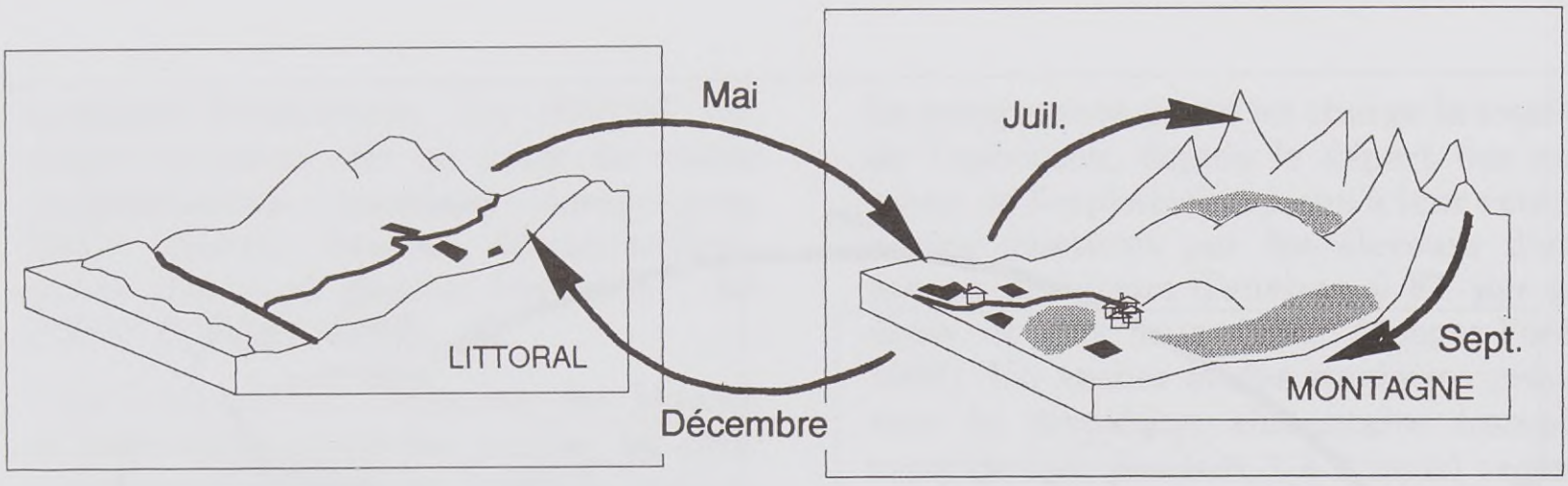


Figure 1 : Redéploiement local d'un élevage ovin en forêt de Pelenc (Montmeyan, Var)



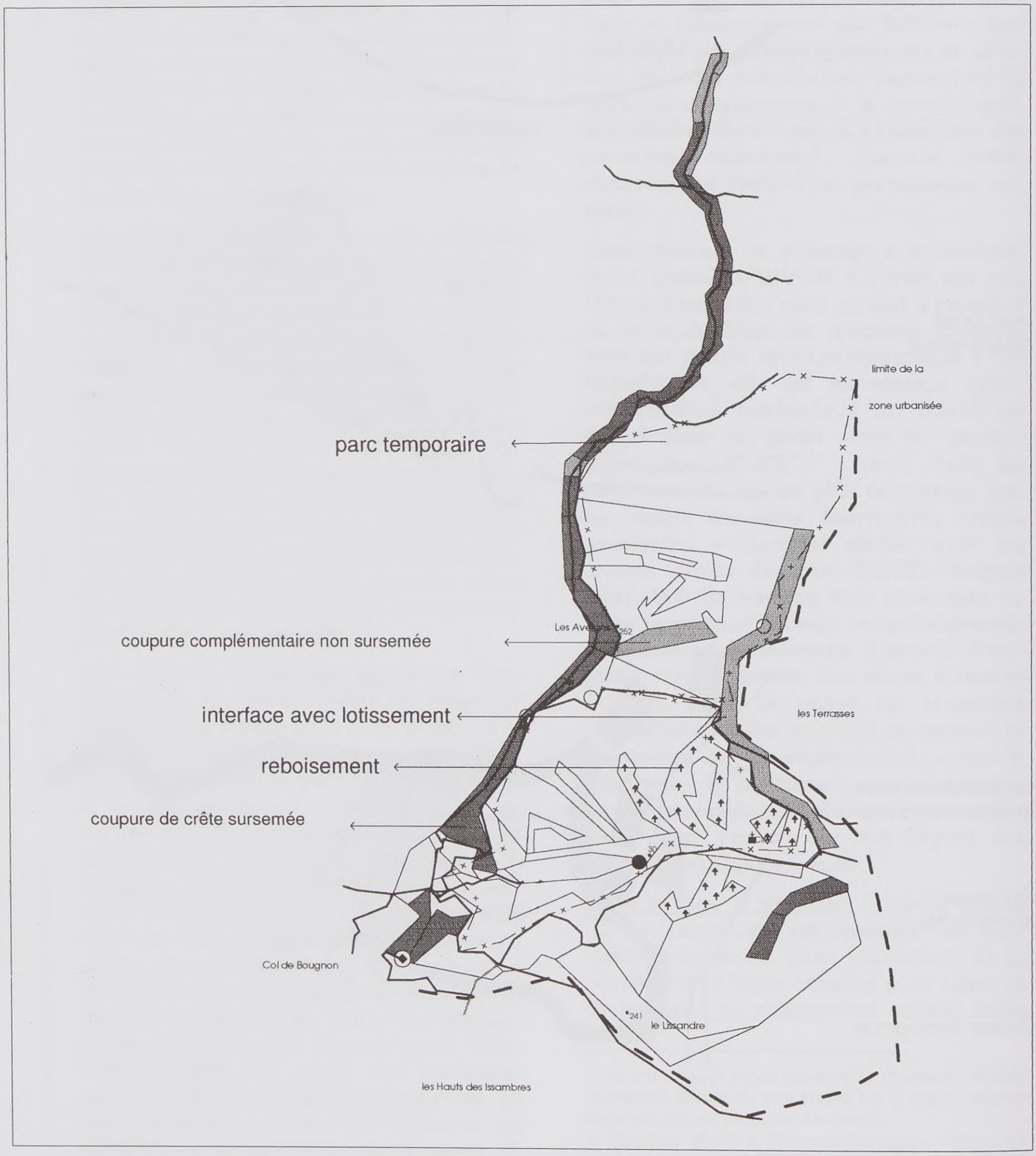


Figure 2 : Transhumance hivernale de génisses sur les Petites Maures (Roquebrune, Var)

élevé que possible afin de réduire au minimum les frais d'entretien. Bien que des opérations sylvicoles ponctuelles (extraction de pins brûlés, taille ou élagage de chêne liège, reboisements de pin pignon) accompagnent parfois la mise en place de ces coupures, la DFCI reste le moteur majeur de l'aménagement, la transhumance hivernale n'étant qu'un moyen économique d'en garantir l'entretien (Gauthier, 1993). La technicité de l'agriculteur intervient au niveau du choix des animaux, des modalités de complémentation et d'ajustement des chargements, ainsi que de l'agencement des parcs clôturés. Dans ce cas précis, le GIE a également apporté sa compétence technique sur le matériel de débroussaillement et le choix des espèces fourragères.

La principale difficulté réside dans l'ajustement *a priori*, entre le nombre de génisses qui transhument (lié à l'organisation des systèmes d'élevage bovins de montagne et au dynamisme du groupement qui organise la transhumance) et la production fourragère sur les coupures. Si les animaux sont en nombre insuffisant, l'herbe semée sera consommée de façon incomplète, laissant sur la coupure un combustible hautement inflammable. S'ils sont trop nombreux, il faudra envisager un retour anticipé vers la montagne ce qui risque de perturber l'organisation de l'alpage et de réduire à néant la rentabilité de l'opération. En effet, le financement de l'opération est assuré par une répartition en trois tiers : 1/3 à la charge des éleveurs, 1/3 à la charge des collectivités publiques sous la forme d'un marché public et 1/3 au travers des aides agri-environnementales. Si l'un de ces maillons faillit, l'ensemble de l'opération est mis en péril. La priorité des éleveurs transhumants étant la bonne gestion de l'espace fourrager de montagne, il est donc primordial de prévoir sur la zone d'hivernage des espaces tampons (friches, vergers abndonnés, bois clairs) situés à proximité des coupures mais non stratégiques pour la DFCI. Ces espaces, utilisés seulement en cas de besoin (retard de végétation, année sèche, retard dans la pose de clôture) joueront un rôle essentiel en assurant la sécurité de l'alimentation des génisses pendant leur séjour sur le littoral et en garantissant la présence (et donc l'efficacité du travail d'entretien) des animaux jusqu'à la mi-mai sur les coupures.

3.3. Installer un élevage dans un espace forestier

A quelques kilomètres de là, la forêt domaniale de la Colle du Rouet couvre environ 3 000 ha majoritairement occupés par des maquis et des futaies irrégulières de pin d'Alep, pin pignon, pin maritime et chêne liège. La protection du patrimoine existant et des paysages, la conservation voire la restauration de la diversité biologique, la diversification des usages et le développement de nouveaux "produits" liés à l'accueil du public sont les objectifs majeurs de la gestion actuelle du massif forestier par l'ONF (Etienne, 1995).

Suite au développement de nombreux lotissements sur le pourtour de la forêt et pour protéger un patrimoine forestier et écologique classé des incendies dévastateurs qu'il a connu dans le passé (1973, 1983, 1985 pour les plus récents), un important réseau de pare-feu a progressivement été mis en place dans les années 70 et 80. Créé sur financement FEOGA ou PIM, l'entretien de ce dispositif a commencé à poser des problèmes quand la force de travail (FSIRAN) qui en assurait l'entretien "gratuit"[6] a commencé à se tarir (les FSIRAN vieillissent et ne sont pas remplacés). L'ONF et la DDAF ont alors proposé d'assurer partiellement cet entretien par le passage régulier d'un troupeau. Installés en 1981 au sein même de la forêt, un éleveur ovin et son troupeau de Mérinos de l'Est vont progressivement et non sans difficultés créer et adapter un système sylvopastoral original basé sur le plein-air intégral sans complémentation.

Les bilans réalisés sur cette opération (Etienne *et al.*, 1989 ; Etienne *et al.*, 1993) montrent que le maintien, tout au long de l'année, d'un troupeau de taille viable en forêt méditerranéenne exige de mettre à la disposition de l'éleveur des surfaces importantes, couvrant un gradient écologique marqué (pente + exposition + type

6 gratuit pour les services forestiers mais fort onéreux pour la Collectivité.

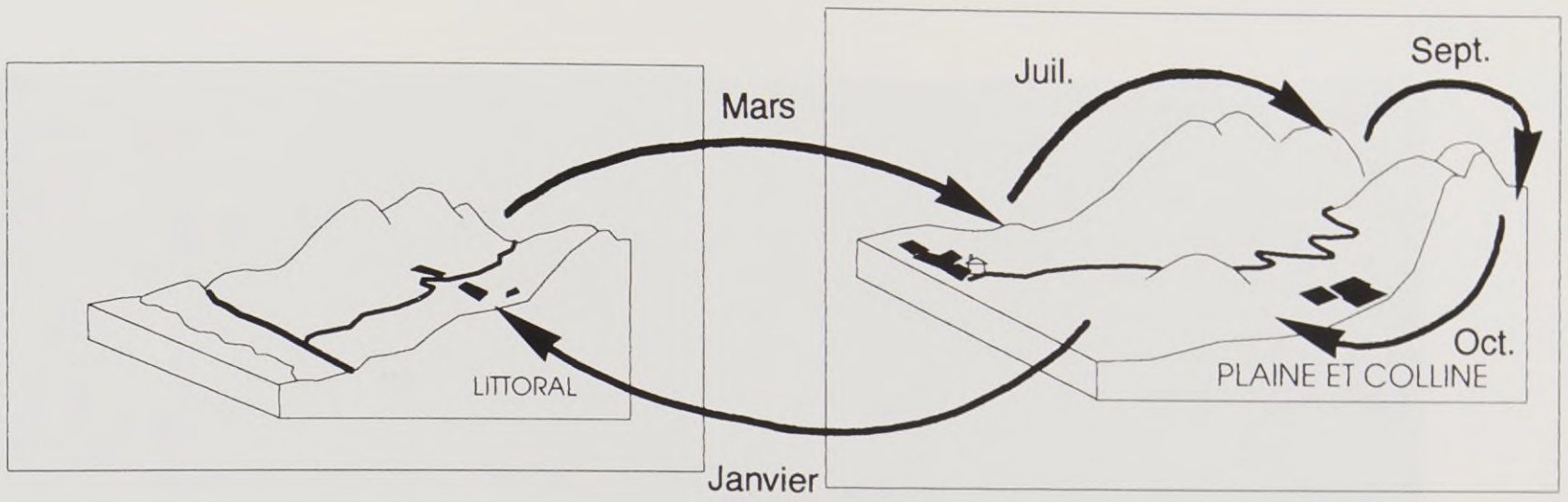
de couvert arboré), car la forêt produit peu de fourrage et la taille minimale d'un troupeau dans ces conditions d'élevage est d'au moins 400 têtes. De plus, Il faut prévoir des "surfaces tampons" en cas d'évènements climatiques exceptionnels, car lors de sécheresses prolongées, l'éleveur ne dispose pas de stocks de foin et n'a pas les moyens de s'en acheter. Il est également primordial de mettre en place des surfaces améliorées au sein même des coupures pour augmenter le chargement et permettre un meilleur impact du troupeau sur les broussailles. Enfin, l'éleveur doit adapter sa gestion pastorale à un espace à usages multiples, car la vocation première de cette forêt reste l'accueil du public et les activités de loisirs, ce qui sous-entend la présence de catégories variées d'usagers (chasseurs, ramasseurs de champignon, promeneurs,...).

Pour faciliter la conduite du troupeau sur les coupures, l'aménagement DFCI initial, conçu sur la base de structures linéaires s'appuyant sur des pistes a été remanié, à partir d'évaluations basées non seulement sur des critères de faisabilité technique et d'efficacité DFCI mais aussi sur des critères d'efficacité économique, sociale et environnementale (Legrand *et al.*, 1994). Des structures alvéolaires plus vastes mais moins tranchées et permettant une compartimentation du massif forestier ont été créées (figure 3). Quand ces "alvéoles" constituaient des zones pertinentes pour l'éleveur et son troupeau, des améliorations pastorales ont été appliquées. Mais comme, une fois enherbées, elles constituent des aires très attractives pour les promeneurs, un compromis a été recherché entre l'efficacité du contrôle de l'embroussaillement et la maîtrise de l'impact du public. Même l'éleveur a apporté un complément au dispositif en louant des terres agricoles à proximité de la forêt et en y installant des cultures fourragères qui prolongent ainsi le réseau DFCI.

Mais l'intégration d'un système d'élevage dans ce massif forestier a modifié bien plus que la simple gestion courante de l'entretien du réseau de coupures de combustible. Elle a obligé à concevoir autrement l'aménagement forestier en créant des séries à objectif sylvopastoral et à tirer profit des interventions imposées par le sylvopastoralisme pour diversifier les techniques sylvicoles appliquées voire imaginer une autre sylviculture sur l'ensemble du massif forestier. Ainsi, les plus beaux peuplements et certaines stations biologiques remarquables ont été intégrés au sein de l'aménagement sylvopastoral pour en garantir la survie en cas d'incendie. Des reboisements de pin pignon, de cyprès et de pin maritime résistant à la cochenille ont été installés dans les zones protégées par le dispositif. Enfin, dans les zones régulièrement pâturées par le troupeau, une sylviculture du chêne liège a démarré en favorisant la régénération, par la mise en place de protections individuelles sur les plus beaux rejets, et en élaguant les jeunes individus en vue d'améliorer à terme la qualité du liège produit.

Sur le plan socio-économique, un tel aménagement sylvopastoral exige des investissements élevés, classiques pour ce qui est des équipements DFCI mais très particuliers quand il s'agit d'aménagements pastoraux permanents (logement, parc de contention, parcs de nuit, tonne à eau,...). Une fois le système d'élevage installé et l'aménagement de base réalisé à partir d'ajustements et de compromis entre éleveur et forestier, un engagement réciproque sur la gestion à moyen terme de cet aménagement doit être contractualisé. A Palayson, il a pris la forme d'un contrat à "risque partagé"[7] précisant les modalité de rémunération de la prestation de service et le cahier des charges à respecter par les deux partenaires. Ainsi, le gestionnaire forestier s'engage à respecter des itinéraires techniques particuliers pour l'entretien comme pour la sylviculture des séries sylvopastorales et l'éleveur s'engage à organiser son calendrier de pâturage pour maximiser l'impact de ses animaux sur les coupures. Le contrat gagne également en efficacité en combinant une rémunération classique par le biais des mesures agri-environnementales (350 F/ha/an entretenu pour l'éleveur) à un intéressement des deux partenaires à la qualité du travail réalisé. Le forestier est assuré d'une diminution du coût objectif d'entretien (qui passe de 800 à

[7] l'éleveur et le forestier s'engagent à respecter, sur un espace donné, des itinéraires techniques précis visant à garantir une productivité sylvopastorale et une efficacité DFCI optimales.



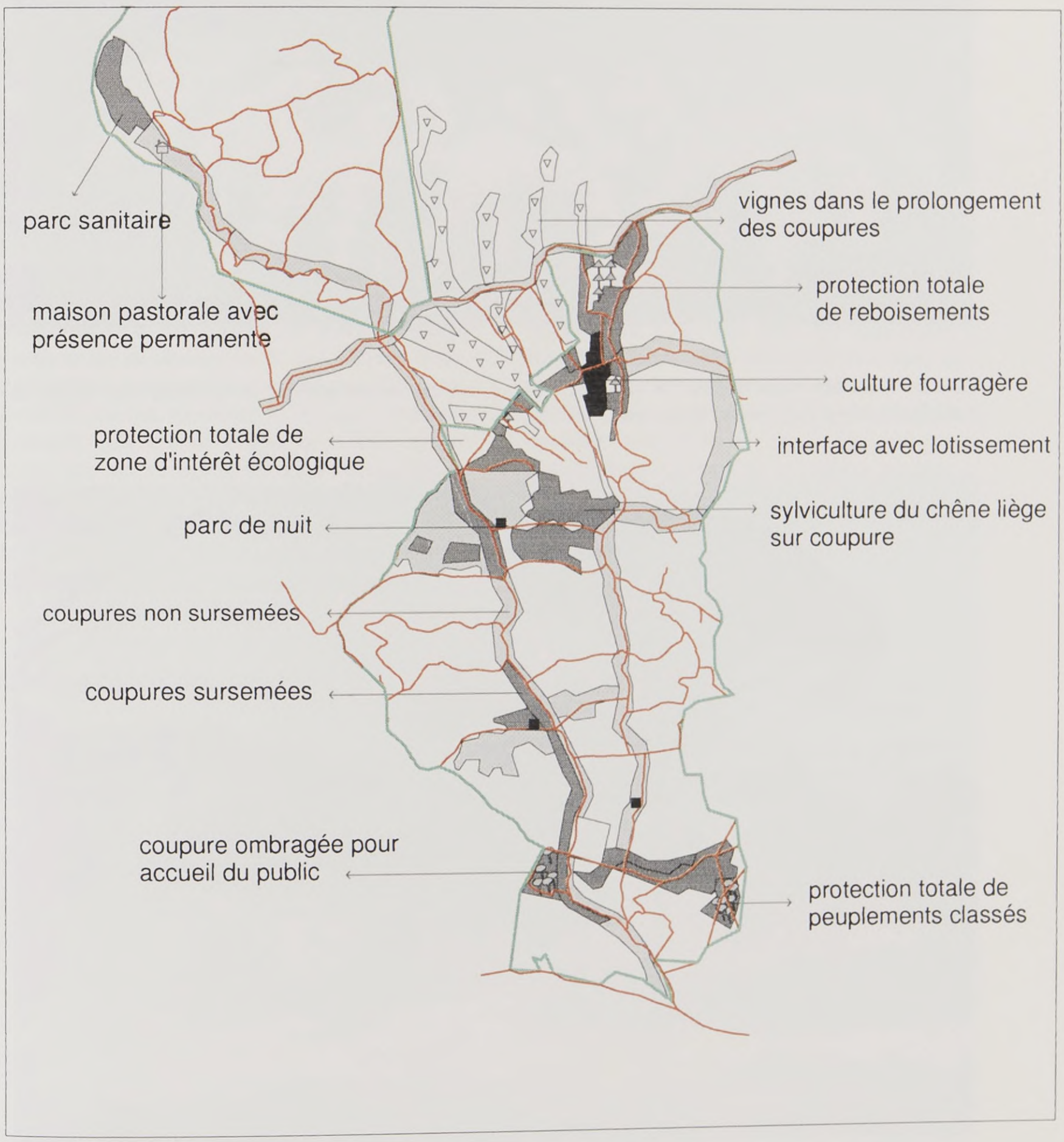


Figure 3 : Installation d'un élevage ovin en forêt domaniale de Palayson (Le Muy, Var)



Photo 1 : Le pâturage de traillis de chêne blanc par les ovins permet le contrôle des rejets et maîtrise l'embrousaillement du sous-bois.



Photo 2 : La structure alvéolaire des grandes coupures facilite la gestion du pâturage et protège efficacement les beaux peuplements de pin tout en créant un paysage agréable à parcourir

700 F/ha/an en 6 ans) et l'éleveur est assuré d'un bonus de 20 000 à 50 000 F/an selon l'importance de l'économie effectuée sur la gestion classique de la coupure. L'éleveur devrait ainsi améliorer progressivement un revenu net qui avoisine actuellement 150 000 F/an pour 2 UTH alors que 230 ha de coupures sont maintenus opérationnels pour un coût avoisinant les 800 F/ha/an.

Le problème majeur reste la compatibilité entre activités agricoles et autres usages, tant au niveau spatial que temporel (Etienne, 1990). L'espace pastoral doit être aménagé en évitant de créer trop de zones de pénétration du public à l'interface entre la forêt et les lotissements, en gardant à l'esprit que les coupures améliorées sont également de vastes aires de gagnage pour le sanglier, les lièvres et lapins mais réduisent d'autant leur territoire de protection, etc. La gestion pastorale doit intégrer les moments de forte fréquentation du public, la période d'ouverture de la chasse et le calendrier d'organisation des travaux sylvicoles. Ce type d'opération où système d'élevage et équipement DFCI sont créés *ex nihilo* exige donc, par sa complexité, que l'intégration entre activités (agricole, forestière et autres) soit raisonnée et programmée sur le long terme, et que l'ensemble des acteurs se sentent concernés par l'aménagement.

4. Conclusion

De nombreuses solutions techniques existent pour réduire la combustibilité des forêts méditerranéennes par l'introduction d'activités pastorales et fourragères. Selon le type de peuplement concerné (taillis ou futaie, résineux ou feuillu), la structure foncière (privé, communal ou domanial), l'activité d'élevage locale dominante ou les usages en pratique (chasse, promenade, sylviculture,...), l'aménagiste optera pour une présence permanente ou temporaire des troupeaux, pour l'intégration du pâturage sur l'ensemble du massif ou seulement sur les zones stratégiques par rapport aux incendies. Les améliorations pastorales et les cultures fourragères seront plus ou moins développées selon le type de ressources offert par l'espace forestier, elles seront localisées dans ou en bordure du massif selon les objectifs recherchés. Face à la même palette de situations, l'éleveur positionnera la forêt de différentes façons dans son calendrier de pâturage, cherchera ou non à y investir de l'équipement, des améliorations pastorales ou des travaux sylvicoles.

Dans tous les cas, les pratiques d'élevage et en particulier la gestion pastorale du troupeau devront être adaptées à la configuration spatiale particulière des coupures de combustible et au nettoyage total de la strate herbacée avant le début de l'été. Surtout, une concertation régulière entre les partenaires (Couix, 1994) devra être instaurée, aussi bien pour la conception de l'aménagement que pour les choix techniques et les ajustements de la gestion spatio-temporelle de l'espace concerné. Une attention toute particulière sera également portée sur les autres usagers de la forêt qui peuvent attribuer à une ressource pastorale une fonction autre tout aussi importante (gîte à gibier, gazon pour se reposer, parterre de fleur, essence aromatique, etc.) ou qui tout simplement partagent le même espace à trois dimensions.

Bibliographie

Barets R., 1994. Bilan des incendies de forêt 1993-1994. *For. Méditerr.*, 15 (4) : 422-425.

Cochelin Y., 1992. *DFCI en zone méditerranéenne, intérêt et faisabilité d'un compartimentage des massifs forestiers par des coupures stratégiques*. Rapport Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, 84 p.

Couix N., 1994. La concertation appliquée à la prévention des incendies. *Pour* 143 : 123-135

Delabraze P., 1987. La prévention des incendies par le sylvopastoralisme : mythe ou réalité. *Fourrages, n° spécial « La forêt et l'élevage en région méditerranéenne française »*, 1 : 119-129

Etienne M., 1990. Superposition d'usages forêt méditerranéenne soumise. *Mappemonde* 90 (4) : 22-23

Etienne M. (Ed.), 1995. *Systèmes sylvopastoraux en région méditerranéenne française*. INRA-CERPAM-ONF-SIME, 60 p.

Etienne M., Derzko M., Rigolot E., 1995. Impact du pâturage sur les arbustes dans des aménagements sylvopastoraux à objectif de prévention des incendies. *Options Méditerr. n° spécial Systèmes Sylvopastoraux*, pp. 217-220.

Etienne M., Napoléone M., Jullian P., Lachaux M., 1989. Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies. *Etud. Rech. Syst. Agraires Dév.*, 15 : 1-46.

Etienne M., Armand D., Jullian P., Napoléone M., 1993. *Un contrat d'entretien de pare-feu par des moutons. Bilan 1987-1992*. INRA-Ecodéveloppement Avignon, 64 p.

Gauthier P., 1993. *Intégrer des activités agricoles en forêt méditerranéenne pour la prévention des incendies : diversité des logiques spatiales d'aménagement dans le Var et le Gard*, DEA Institut de Géographie alpine, Grenoble, 39 p.

GIE Alpages-Forêt, 1993. *Transhumance hivernale de bovins des Alpes du Nord vers le littoral méditerranéen*. Rapport Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, 48 p.

Gonzalvez S., 1994. *Intégration des aménagements sylvopastoraux à vocation DFCI aux autres usages en forêt méditerranéenne*. DESS Aménagement rural, Montpellier, 98 p.

Guérin G., Hubert B., Strohl J., 1991. Articuler activités agricoles et forestières dans l'arrière-pays méditerranéen. *Bull. Tech. Inf.* 91 (4) : 49-58

IFN, 1992. *Atlas forestier par région et département, tome II (Sud-Est de la France)*. Inventaire Forestier National, 146 p.

INRA-CERPAM, 1990. Espaces forestiers, élevage et incendie. *Rev. For. Fr.*, 42 n° spécial, : 156-172.

Legrand C. , Etienne M., Rigolot, E. 1994. Une méthode d'aide au choix de combinaisons techniques pour l'entretien des coupures de combustible. *For. Méditerr.*, 15 (4) : 397-408.

Millo C., Leconte P., 1994. Inventaire des coupures aménagées. CEMAGREF-PFCI, Aix, 100 p.

Mourey JM., 1990. Les plans intercommunaux de débroussaillement et d'aménagement forestier dans le département du Var. *Rev. For. Fr.*, 42 n° spécial, 218-227.

Valette JC., Rigolot E., Etienne M., 1993. Intégration des techniques de débroussaillement dans l'aménagement de défense des forêts contre les incendies. *For. Méditerr.* 14 (2) : 141-154.

Sigles utilisés

CFM : Conservatoire de la Forêt Méditerranéenne

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DFCI : Défense de la Forêt Contre les Incendies

FEOGA : Fonds Européen d'Orientation et de Garantie Agricole

FSIRAN : Français de Souche Islamique Rapatriés d'Afrique du Nord

GIE : Groupement d'Intérêt Economique

ONF : Office National des Forêts

PCO : Prime Compensatrice Ovine

PIDAF : Plan Intercommunal de Débroussaillement et d'Aménagement Forestier

PIM : Programme Intégré Méditerranéen

SIVOM : Syndicat Intercommunal à VOcation Multiple

UTH : Unité Travailleur Homme

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 183-194

Le boisement dans l'exploitation agricole : modèles micro-économiques de prise en compte des externalités

Jean-Philippe TERREAUX

IGREF, INRA, Station d'Economie et de Sociologie Rurales, B.P. 27 - 31326 Castanet-Tolosan Cedex

Résumé

Les forêts publiques et privées, et parmi ces dernières les forêts des agriculteurs, jouent un rôle économique, mais aussi social et écologique, que ce soit au niveau local ou national.

Il est désormais admis que, si la production de bois constitue actuellement l'objectif essentiel des méthodes de gestion, les ressources forestières doivent aussi tirer parti autant que possible de l'évaluation des valeurs économiques et non économiques des biens et services forestiers ainsi que des coûts et avantages environnementaux liés à leur présence ou à leur évolution.

La difficulté essentielle consiste dans la mise au point d'outils de gestion opérationnels permettant d'utiliser cette évaluation, ces coûts et avantages.

L'article a pour objectif de décrire très brièvement les principales méthodes rencontrées sur ce thème dans la littérature économique ou forestière, et de présenter pour chacune ses ambitions mais aussi les difficultés pratiques ou théoriques liées à son utilisation. On insiste en particulier sur la dualité gestion "intégrée" ou gestion en "mosaïque".

Mots clés : forêt, économie, gestion, externalités, multi-usages

Abstract

Integration of externalities in forest management at the farm level: some microeconomic models. *Public and private forests, including those belonging to farmers, have an economic as well as a social and ecological role both locally and nationally.*

Although timber production remains the main objective of forest management in private forests, planners now also need to turn to advantage the valuation of economic and non economic values as well as related environmental costs and benefits attached to forest resources and their evolution.

To do this, one of the main difficulties is developing operational tools that can use this valuation to define management principles and rules.

The paper reviews briefly the principal methods developed in this area as described in economic and forestry literature, and introduces the purpose of each of them as well as the theoretical and practical difficulties we are faced with when implementing them.

Keywords: *forest, economics, externalities, multiple-use, management*

1. Introduction

Dans la "Déclaration de principes relatifs aux forêts" de juin 1992 (ONU CNUED, 1992), il est fait explicitement mention de ce que "*les décisions prises sur la gestion (...) des ressources forestières devraient tirer profit, autant que possible, d'une évaluation approfondie de la valeur économique et non économique des biens et services forestiers et des coûts et avantages environnementaux*".

Les forêts privées sont concernées par cette déclaration. Bien que gérées dans l'objectif d'en retirer une productivité

économique maximale, elles sont aussi la source d'externalités publiques (paysage, qualité de l'eau, stockage du CO_2) qui ne peuvent être négligées dans la définition de la politique forestière du pays où elles se situent.

Cette politique, une fois définie, consiste en général en des mesures réglementaires ou incitatives, qui se traduisent en retour par des modifications de la sylviculture, et donc des variations de la production et des usages de ces forêts.

Il est bien établi que, de manière générale, on ne peut assigner aux forêts existantes (une propriété ou un massif dans son ensemble) un seul objectif ou plus précisément un seul rôle. Une bonne part des petites forêts privées ne sont effectivement pas gérées dans l'objectif de maximiser la récolte de bois, mais pour répondre à certains besoins, mêlant certes le matériau ligneux (pour le feu, pour le bois d'oeuvre) à la possibilité de chasse, de cueillette (champignons...), voire de loisirs ou de statut social.

Ceci est particulièrement valable pour la forêt paysanne, ancienne ou à créer. Car cette dernière, souvent de petite taille, remplit de nombreuses fonctions, aussi bien sur le plan économique (revenu de complément, placement, patrimoine à transmettre...) que sur le plan social. Dans ce cadre, vouloir une spécialisation absolue de ces forêts est en général sous-optimal. Le problème ne peut non plus se réduire à déterminer quelle surface est à consacrer à tel usage ; nous y reviendrons.

La gestion des forêts publiques est par nature encore plus complexe, puisque l'objectif du propriétaire (le département, la commune, l'Etat pour les forêts domaniales) n'est pas clairement établi. Il s'agit en fait d'un mélange entre des objectifs purement économiques (le bois, les autres productions rémunérées) et des objectifs sociaux, accompagnés de tout un ensemble de contraintes plus ou moins diffuses. Certains usages peuvent d'ailleurs être classés alternativement en objectif ou en contrainte, ce qui change la philosophie et le résultat de la gestion.

De nombreux outils ont été mis au point pour quantifier les différents usages de la forêt. L'analyse que l'on propose ici concerne non pas ces outils de mesure, mais l'intégration de leurs résultats dans les critères de gestion des forêts. Les mots "multi-objectifs", "multi-usages", "préservant l'environnement" n'ont en effet aucune signification opérationnelle et il s'agira ici de décrire brièvement ce que peuvent recouvrir ces concepts.

On s'attachera en particulier au problème du choix entre une gestion en "mosaïque", chacune des unités ayant un seul objectif ou un objectif principal, et une gestion "intégrée" où il n'y a pas une telle répartition géographique des productions et usages.

On est bien conscient qu'une étape ultérieure consisterait à travailler sur les instruments financiers (subventions, adaptation de la fiscalité...) ou réglementaires permettant d'atteindre cette optimalité des résultats de la gestion. Car, comme le rappelle A.J. Grayson (1993), le fossé reste large entre ceux qui préconisent les objectifs esthétiques, éthiques..., et ceux dont le revenu en serait directement affecté.

Dans ce qui suit ces problèmes sont abordés de la manière suivante : dans la section 2, les types d'usage auxquels il est fait référence par la suite sont rappelés. Puis les méthodes de mesure de ces derniers sont brièvement décrites (section 3). Enfin la section 4 présente les différentes méthodes rencontrées dans la littérature pour les prendre en compte dans la gestion soit d'une parcelle, soit d'unités de gestion plus importantes.

2. La définition des externalités

Les effets externes sont définis par J.J. Laffont (1977) comme les effets indirects d'une activité de production ou d'une activité de consommation sur une fonction d'utilité, un ensemble de consommation ou un ensemble de production. Par "indirect" il faut entendre d'une part que l'effet est créé par un autre agent économique que celui qui en est affecté, et d'autre part que l'effet n'agit pas par l'intermédiaire d'un système de prix.

Cette définition montre que la notion même d'effet externe est contingente à la définition des agents économiques et à la définition des marchés qui fonctionnent entre ces agents.

Ici nous sommes amenés à utiliser une définition plus large des "effets externes" à la production de bois, puisque l'agent responsable de ces effets pourra lui-même en être affecté. Il s'agit donc de prendre en compte dans les décisions de sylviculture, non seulement la production de bois (commercialisé ou auto-consommé, ce dernier cas pouvant inclure bois de feu ou piquets), mais aussi les autres fonctions de la forêt.

Dans les économies développées, ces dernières peuvent être classées en trois grandes catégories (cf. J.C. Guérin, 1994) : la production de biens non ligneux, les fonctions écologiques et enfin les fonctions sociales et culturelles. On donne quelques usages, à titre d'exemple, pour chacune de ces catégories.

Fonctions de production : Parmi les produits non ligneux (qui ont en eux mêmes une valeur marchande, parfois prépondérante par rapport au bois, et qui par ailleurs peuvent être source de loisirs pour leur récolte) on notera :

- les produits alimentaires (*e.g.* baies, champignons, noix, miel, gibier),

- le fourrage pour les animaux domestiques,

- les peaux et trophées,

- les tannins, la résine, le liège,

- les arbres de Noël, les feuillages, mousses et autres plantes ou produits d'ornement.

Fonctions écologiques ou relatives à l'environnement :

- la protection (contre l'érosion : montagne, dunes ; contre les avalanches, les inondations, le vent...),

- le stockage du CO_2 ,

- l'influence sur le climat local, la quantité et la qualité des eaux, le filtrage des polluants,

- la préservation de la nature, la biodiversité.

Fonctions sociale et culturelle (plus ou moins valorisables économiquement) :

- les loisirs et le tourisme (randonnée, camping, équitation, ski)[1] , la chasse et la pêche,

- le paysage (valorisable par un développement rural adapté et par le tourisme).

Pour ces dernières fonctions, on distingue celles qui sont à l'origine de prélèvements (chasse, pêche) de celles qui ne le sont pas (photographie des espèces rares).

Ces différents usages peuvent être exclusifs l'un de l'autre, d'où la possibilité de conflits, et avoir une incidence plus ou moins grande sur la production de bois ou d'autre biens commercialisables. Ils peuvent dans ce cas être associés à un coût.

De plus on observe souvent une évolution des usages au cours du temps (ceux liés aux loisirs et à la protection de la nature étant généralement en expansion, certains produits en revanche étant tombés en désuétude). Cet aspect dynamique ne peut être négligé dans la définition des plans d'aménagement, car si l'on ne peut prévoir ce qui sera considéré dans le futur comme source de richesse, il est important de ne pas prendre de décision irréversible sans en avoir pesé les conséquences.

3. Rappel sur les méthodes de mesure des externalités

Trois approches sont principalement utilisées pour quantifier la plupart des usages non monétaires de la forêt : le coût d'opportunité, le coût du consommateur et la valeur du marché.

Le coût d'opportunité

C'est le revenu que le capital représenté par la ressource pourrait produire, déduction faite de ce qu'il produit effectivement, s'il était investi dans une autre opportunité réalisable. Par exemple ce sera le revenu procuré par une

[1] Le rapport de B. de Jouvenel indique que, dès 1978, la forêt de Fontainebleau accueillait neuf fois plus de visiteurs que le Musée du Louvre.

augmentation de la production de bois que provoquerait l'abandon d'un usage.

Cette approche ("with and without" que l'on pourrait traduire par "avec et sans" l'usage) a toutefois des limites dues aux interactions possibles entre les différents facteurs de production ou les différents produits : il n'est pas toujours possible par ce moyen d'attribuer une valeur unique à un produit déterminé. On se reportera à J. Hof & D.B. Rideout (1989) pour plus de précisions techniques sur ce point.

Cette approche a été très utilisée en Allemagne et en Suisse en ce qui concerne les fonctions récréatives et de protection de la forêt.

Le coût accepté par le consommateur

L'objet de cette méthode est de mesurer la valeur d'un usage, par exemple l'aspect récréatif, par une analyse des dépenses qu'effectuent les consommateurs pour en profiter. On procède en général à partir d'une enquête.

Soit on pose directement la question de l'évaluation monétaire du service considéré (pour savoir ce que les gens pensent, il suffit de leur demander : quelle valeur attribuez-vous à cette promenade en forêt ?) ; ce sont les préférences exprimées. Les questions ne doivent pas être trop générales, ni trop détaillées (car alors elles peuvent amener des confusions). Les méthodes peuvent aller des enquêtes d'opinion standards aux interviews approfondies d'un nombre plus faible de personnes. Un problème résulte aussi du fait que les personnes interrogées doivent donner leur véritable sentiment et non pas une réponse stratégique (plus forte si elles craignent une atteinte future au milieu, plus faible si elles suspectent la mise en place d'un futur droit d'usage).

Soit on déduit leurs préférences de leur comportement (ce sont les préférences révélées). L'enquête pourra alors porter sur la distance de déplacement pour jouir d'un usage, ou sur les coûts de transport, de séjour et d'équipement. Les résultats semblent ici plus réalistes parce que l'on examine ainsi la réaction des personnes dans le monde réel, et non pas dans celui qu'elles imaginent lorsqu'on leur pose une question.

Les préférences ainsi révélées prennent non seulement en compte les facteurs strictement économiques (prix, revenu) mais aussi les imperfections du marché, la pression des modes, la situation familiale, la possibilité d'alternatives, la notion de statut social...

On a ainsi proposé (Kaiser, 1986) l'utilisation de la comparaison des seules dépenses de transport consenties par le consommateur pour l'usage de forêts dont on voulait comparer la valeur touristique. L'hypothèse sous-jacente est que des personnes venant de lieux différents reçoivent le même "bénéfice récréatif", la même utilité de l'usage du site. Mais le bénéfice net est reflété par les différences entre les coûts de transport consentis.

On peut ainsi construire une courbe de demande pour chaque site (en abscisse le coût du transport, en ordonnée le nombre de personnes) corrigée ou non des conditions locales comme la présence de villes à proximité. La volonté de payer pour en profiter se déduit de l'analyse de cette courbe. Cette méthode prend en compte le fait que pour chaque site à visiter les touristes ont à choisir entre plusieurs prix et bénéfices récréatifs. Les particularités géographiques ont donc un impact sur les courbes tracées et sont de ce fait prises en considération.

Mais la méthode est biaisée si les consommateurs font un déplacement à buts multiples. Il est alors difficile de déterminer la partie du coût du déplacement à attribuer au site considéré. De plus, de manière générale, cela suppose que le voyage en lui-même ne présente pas d'agrément, et que par ailleurs la fréquentation touristique a peu d'influence sur la qualité de la forêt.

On notera que l'évaluation de la valeur récréative d'un site est différente de celle de la valeur d'usage d'un bien ordinaire : D'une part cette valeur est consommée sur place (c'est au consommateur à se déplacer sur les lieux). D'autre part la valeur récréative est constituée de tout un ensemble : la préparation, l'anticipation, le déplacement, l'activité, le trajet de retour et enfin les souvenirs.

Inversement il peut y avoir un biais si le consommateur retire plusieurs utilités

d'un même usage : par exemple le plaisir de la chasse peut venir de la quantité du gibier qui sera tué, des trophées, du plaisir d'être ensemble, de la qualité de l'hôtellerie. Aussi il sera important de bien différencier ces utilités si l'on veut modifier par exemple l'équilibre entre gibier et production de bois (cela demandera une enquête assez détaillée et l'utilisation d'outils économétriques appropriés).

On peut rattacher aussi à cette méthode générale l'estimation de certains usages par une étude de la plus-value, constatée sur le marché des terres boisées, pour les parcelles présentant un agrément particulier.

La valeur du marché.

Cette méthode consiste à comparer un usage non rémunéré de la forêt avec un service de même type, géré par des entrepreneurs privés percevant un droit d'usage. Toutefois la comparaison n'est jamais parfaite, car de tels endroits privés sont rares : ils seraient concurrencés par les lieux publics gratuits. Cette méthode pourra quand même dans certains cas donner quelques évaluations, ou plus exactement une certaine hiérarchie de valeur entre différents usages.

Pour terminer on soulignera qu'il faut parfois rajouter à l'évaluation des biens non marchands ce que l'on nomme la valeur d'option : il s'agit de la valeur attribuée au bien par des personnes qui n'en sont pas actuellement des consommateurs, mais qui veulent conserver l'option de le devenir un jour. Cette notion est très liée à celle d'irréversibilité (le consommateur ne veut pas définitivement renoncer à un usage ou renoncer à augmenter un usage). Elle a des implications très fortes en particulier pour ce qui est de la gestion de la biodiversité.

Comment gérer une forêt qui est source simultanément de bois et d'externalités, une fois ces dernières répertoriées et mesurées ? C'est ce que nous examinons par la suite.

Tout en sachant que ce problème n'est pas négligeable, surtout pour un propriétaire privé, on ne se préoccupe pas ici de la manière dont son rémunérées ces externalités. On suppose seulement que le propriétaire en retire un intérêt.

4. Intégrer les externalités

4.1. Gestion "en mosaïque" ou gestion "intégrée".

Le terme multi-usages, employé pour la gestion forestière peut recouvrir bien des acceptions différentes : par exemple une des interprétations est que l'ensemble du massif, de la propriété considérée a des objectifs multiples, alors que chacune des parcelles est gérée pour un seul usage, ou éventuellement pour un usage dominant, les autres usages n'étant dans ce cas acceptés que dans la mesure ou ils n'interfèrent pas avec ce dernier. C'est la gestion dite "en mosaïque". Une seconde interprétation, la gestion "intégrée" consiste à considérer que chaque parcelle est gérée pour la production de biens et de services multiples.

Le premier cas est certes plus simple conceptuellement : il s'agit alors de déterminer l'allocation optimale des terres pour chacun des usages dont on tient compte. Mais il n'est pas nécessairement le plus efficace. De plus il oblige, dans la programmation de la gestion, à individualiser en permanence chacune des parcelles, ce qui peut être source de difficultés de calcul complémentaires, quoique cette individualisation est souvent nécessaire pour des raisons techniques de productivité ou de particularités diverses.

Le second cas est plus complexe. Il oblige en effet à considérer des interactions entre les différents usages sur chaque unité de gestion (ex. : gibier et production de bois). Donc des méthodes du type input - output ne conviennent pas. De plus les conditions techniques varient d'une parcelle à l'autre. Il faut alors définir le problème pour chaque classe d'unités de surface.

Faut-il nécessairement choisir entre ces deux extrêmes ? En pratique il est en effet possible d'utiliser un moyen terme : pour chaque parcelle on peut définir un usage principal et un ou deux usages

secondaires. On optimise alors l'ensemble. Il n'y a donc pas de zonage au sens strict du terme.

On peut alors dresser une matrice de compatibilité entre les différents usages (Clawson, 1975), en n'oubliant pas l'aspect dynamique lié au fait que ces derniers peuvent dépendre de l'âge des arbres sur la parcelle considérée. Ensuite on classe les différentes parcelles en fonction de leur "productivité" (Clawson, 1979) pour chacun d'eux (par exemple : bois, biodiversité...). Pour une classe de parcelles, lorsque la productivité est bonne pour un usage et mauvaise pour un autre, l'objectif de la gestion ne pose guère de problème. Lorsqu'elle est mauvaise pour les deux, des conflits d'usage sont peu probables. C'est uniquement lorsque les productivités sont bonnes ou moyennes pour deux usages incompatibles que se pose réellement un problème de gestion.

4.2. Rappel sur la notion d'utilité

La fonction d'utilité représente la satisfaction que l'individu retire de la consommation ou de l'usage de différents biens. Nous présentons ici comment cette notion fournit les bases théoriques de la résolution du problème que nous venons d'exposer.

Ce concept d'utilité ne doit pas être interprété dans un sens "hédonistique". Il a pour objet uniquement de classer les choix possibles pour déterminer celui qui est finalement retenu (Henderson & Quandt, 1972).

L'utilité est tout de même une mesure, et on peut montrer l'existence de cette mesure moyennant cinq hypothèses (Laffont, 1985) : trois hypothèses portant sur la rationalité des agents et deux sur les "objets" que l'on mesure.

Cette notion permet pour ce qui nous concerne d'intégrer dans les objectifs de la gestion de la forêt d'autres paramètres que les seuls produits rémunérés : Lorsque l'on ne tient compte que de paramètres économiques, l'objectif de la gestion peut[2] par exemple s'écrire comme la maximisation du bénéfice net actualisé :

$$\text{Max} \int_0^{\infty} e^{-rt}(R_t - D_t)dt \qquad (1)$$

avec différentes contraintes physiques (de croissance des arbres...) et économiques (capacités d'investissement...).

r est le coefficient d'actualisation,

R_t et D_t respectivement les recettes et les dépenses à la date t.

Lorsque l'on tient compte des autres usages de la forêt, l'objectif devient:

$$\text{Max} \int_0^{\infty} e^{-it}U(t)dt \qquad (2)$$

avec U(t) la fonction d'utilité et i le coefficient d'actualisation inter-temporel, en tenant compte de toutes les contraintes pouvant limiter l'objectif.

Les raisons de l'intervention sous cette forme du coefficient d'actualisation, et des indications pour le choix d'un taux sont données dans Terreaux (1995).

On sait que sous certaines conditions la fonction d'utilité existe, et qu'elle permet de se ramener à un critère de gestion simple que l'on sait traiter (l'équation (2) est semblable à l'équation (1) sur le plan formel). Toutefois la connaissance de l'existence de U(t) ne donne pas les valeurs prises par cette fonction, et si le problème ne pose pas de difficulté théorique, il nous faut maintenant développer une approche plus progressive et plus pragmatique.

---

2 Il s'écrira même nécessairement sous cette forme si les trois hypothèses du critère de Faustmann sont vérifiées, à savoir :
- le marché financier est supposé parfait (on ne rencontre pas de limitation aux sommes que l'on peut emprunter ou prêter, et ces opérations s'effectuent à un même taux),
- on ne tient pas compte des risques,
- on préfère la gestion qui procure le revenu le plus important.
Dans ce cadre, on démontre (voir par exemple Frayssé *et al.*, 1990) que le critère à utiliser est celui de la maximisation du bénéfice actualisé sur une durée infinie, appelé aussi dans la littérature critère de Faustmann, suite à l'article écrit en 1849 par ce dernier.

4.3. Un modèle de parcelle à deux usages

Le cas le plus simple est alors celui de la gestion d'une parcelle utilisée pour la production de deux biens commercialisés : par exemple le bois, noté B, et un autre produit, noté P. Une illustration en sont les parcelles agroforestières.

Ces deux productions sont supposées être en concurrence, et la décision à prendre concerne un des paramètres de la sylviculture, noté x. On suppose que techniquement x peut varier de 0 à 1.

Si l'on note B(x) le bénéfice retiré de la production de bois pendant une durée fixée, et P(x) celui retiré de l'autre production, on pourra supposer que

$$\forall\, 0 \le x \le 1, \quad \frac{dB(x)}{dx} > 0 \quad \text{et} \quad \frac{dP(x)}{dx} < 0 \qquad (3)$$

La sylviculture optimale pour cette seule période est alors définie par:

$$\underset{x}{\text{Max}}(B(x) + P(x)) \qquad (4)$$

Deux cas se présentent :

- soit l'optimum correspond à une valeur extrême de x, c'est-à-dire à x = 0 ou x = 1. Alors on a intérêt à spécialiser la parcelle dans une des productions, celle qui fournit le bénéfice le plus grand (si B(1) + P(1) = B(0) + P(0) = Max (B(x) + P(x)), la spécialisation se fait indifféremment dans l'une ou l'autre production).

- soit l'optimum correspond à une valeur intermédiaire de x, auquel cas on préfère une gestion "intégrée" des deux productions.

On conçoit aisément la généralisation de ceci à un problème inter-temporel (il faut alors tenir compte des contraintes techniques et des évolutions possibles des parcelles d'une année à l'autre, sachant que l'actualisation nous permet de comparer des productions ayant lieu à des dates différentes). De même on le généralise au cas de plusieurs usages, et enfin à celui de plusieurs parcelles. Lorsque l'on travaille sur des parcelles de productivités différentes pour chacun des usages, on obtient ainsi les conditions permettant de décider entre une gestion en "mosaïque" et une gestion "intégrée".

4.4. Un modèle de parcelle à n usages

Le modèle que nous introduisons ici, dû à R. Hartman (1976), est un exemple de généralisation du modèle précédent : il s'agit d'un problème intertemporel pour une parcelle produisant d'une part du bois et d'autre part tout un ensemble d'"externalités".

L'unité de surface prise en compte est plantée d'arbres ayant tous le même âge. Hartman suppose que la valeur des externalités peut être représentée par une fonction a(n), n étant l'âge des arbres. Alors il ajoute aux recettes et dépenses liées à la sylviculture un flux représentant ces externalités. On se ramène donc au cas de la section précédente, puisque l'on ne tient compte que d'une seule fonction valeur représentant l'ensemble des externalités.

L'intérêt de l'approche de R. Hartman réside surtout dans sa prise en compte de l'aspect dynamique de la gestion de la parcelle, et dans les conséquences qui s'en déduisent.

Si l'on reprend les même hypothèses que Faustmann, et si l'on introduit la valeur des externalités en supposant que les parcelles soient indépendantes les unes des autres, le problème du gestionnaire s'écrit alors :

$$\underset{T}{\text{Max}}(PV(T) - C + \int_0^T a(n)e^{-in}dn) / (1 - e^{-iT}) \qquad (5)$$

avec PV(T) le prix de vente du bois à l'âge T, C le coût de régénération du peuplement, i le taux d'actualisation, la deuxième parenthèse correspondant au terme correctif introduit par Faustmann pour tenir compte de l'immobilisation du sol (on considère alors qu'il y a une infinité de révolutions identiques).

L'âge de coupe de la parcelle est essentiellement dépendant de la forme de la fonction a(n). Rien ne permet de faire l'hypothèse que a est croissant ou décroissant.

Une condition nécessaire à l'obtention du maximum est que la dérivée première de l'expression en (5) par rapport à T soit égale à 0. Ce n'est pas une condition

suffisante : une dérivée nulle correspond à un maximum ou un minimum local. Rien ne nous dit qu'il n'y a pas plusieurs maxima et/ou minima, la forme de a(n) pouvant être quelconque.

Par opposition avec la méthode de Faustmann, il est intéressant de noter que désormais l'âge effectif des arbres au moment où l'on se pose la question (par exemple lorsqu'on hérite de la forêt) n'est pas nécessairement neutre sur l'âge de leur coupe. En effet, tant que l'on n'a pas atteint l'âge T optimal de l'équation (5), on récoltera les arbres à T. Mais une fois T dépassé, il peut être préférable, selon la fonction a(n) de reporter encore l'âge de coupe de quelques années, voire de ne jamais récolter les arbres, car la valeur des services apportés par ces vieux arbres peut être supérieure à ce que ne sera jamais la récolte de bois. Si l'on n'avait pris en compte que la valeur du bois, la solution optimale aurait été de récolter immédiatement ces arbres.

Dans la plupart des cas, la solution de l'équation (5) se situe entre la solution de Faustmann et celle de la maximisation de la seule fonction a(n).

Comme on l'a vu précédemment la principale difficulté consiste à estimer a(n). La méthode reste très intéressante puisqu'elle permet de calculer indirectement une partie de la courbe a(n) en comparant l'âge de coupe réellement pratiqué dans la réalité, dans une forêt supposée gérée en tenant compte des différents "usages", à celui obtenu par le critère de Faustmann. Ainsi on peut dire que le prix d'un "beau" peuplement maintenu à un âge supérieur à l'âge de coupe donné par le critère de Faustmann est de a(n), tel que l'introduction de a(n) dans l'équation (5) entraîne l'âge de coupe réellement pratiqué. Au gestionnaire à décider ensuite si ce coût lui paraît ou non raisonnable.

On a ainsi une estimation *a posteriori* des externalités.

La méthode de Hartman permet de calculer l'âge optimal de récolte d'une parcelle. Ce problème peut être prolongé (Berck, 1981) en calculant à partir de l'état initial de la parcelle, le chemin optimal pour atteindre l'état final. Il s'agit d'un problème classique d'optimisation dynamique, avec dans l'objectif la fonction d'utilité induite par la prise en compte simultanément de la production de bois et de la fonction a(n).

En résumé on peut considérer que le modèle de Hartman est un prolongement du modèle de Faustmann au sens où il introduit le flux a(n) des externalités de la manière suivante :

Si l'on note G(T) la valeur du bois sur pied et ρ le taux d'actualisation,

- dans les conditions de Faustmann, l'âge de la coupe de régénération T* optimal est déterminé par:

$$\frac{G'(T^*)}{G(T^*)} = \frac{1}{\rho} \qquad (6)$$

- dans les conditions de Hartman, T* optimal est déterminé par :

$$\frac{G'(T^*)}{G(T)} = \frac{1}{\rho} + \left(\frac{1}{\rho} \frac{\int_0^{T^*} a(t)e^{-\pi} dt}{G(T^*)} - \frac{a(T^*)}{G(T^*)} \right) \qquad (7)$$

On peut alors proposer de compléter le modèle de Hartman en introduisant les coûts liés à la production ou à la maintenance de ces externalités (coûts induits par la présence du gibier, par la maintenance de la biodiversité). Cela conduit (voir Snyder & Battacharyya, 1990) à remplacer dans la formule (7) précédente a(T) et a(T*) respectivement par a(T) - c(T) et a(T*) - c(T*), c étant la fonction de coût.

Hartman a démontré que la date de coupe d'un arbre doit être modifiée si l'on veut tenir compte des externalités. Dans la réalité il convient aussi de tenir compte des risques et de l'acquisition d'information au cours du temps, et enfin de l'irréversibilité (la coupe d'un arbre est irréversible, alors que son maintien ne l'est pas).

4.5. Le cas de plusieurs usages et de plusieurs unités de gestion

Le cas de la gestion simultanée de plusieurs parcelles avec plusieurs objectifs généralise le cas précédent.

Une première difficulté consiste à éviter les situations, ou les solutions du problème de gestion, qui sont dominées (Mendoza *et al.*, 1987) ou qui ne sont pas optimales au sens de Pareto, à savoir celles dans lesquelles on peut améliorer un objectif sans en dégrader un autre.

Pour tenir compte des usages autres que la production de bois, la première démarche consiste à définir exactement les objectifs poursuivis puis à acquérir le maximum d'informations sur ceux-ci. En effet si la fonction objectif n'est pas correctement formulée dès le départ de la résolution du problème, on risque d'éliminer des solutions dominées pour la fonction tronquée mais non dominées pour la fonction finale. On pourrait ainsi être amené à ne conserver que des solutions dominées.

Ces auteurs proposent alors pour simplifier éventuellement la résolution de remplacer, quand cela est possible, certains objectifs par des contraintes sur des valeurs minimales à atteindre. Ensuite on génère systématiquement tout un ensemble de solutions *a priori*, en faisant varier les paramètres de la fonction objectif et les niveaux des contraintes.

Puis après avoir éliminé celles qui sont dominées, il reste à effectuer un choix parmi les solutions obtenues, toutes satisfaisantes en un sens ou un autre.

Dans la littérature on trouve tout un ensemble de recettes ayant pour but d'effectuer ce choix.

En fait aucune de ces méthodes n'est satisfaisante pour l'ensemble des problèmes que l'on est susceptible de rencontrer en foresterie. Leurs auteurs en sont bien conscients et soulignent en général qu'il s'agit plus d'outils d'aide à la réflexion, que de principes conduisant systématiquement à une solution incontestable.

D'un point de vue théorique, ils reviennent le plus souvent à construire implicitement une fonction d'utilité, et à travailler autant sur la définition même de cette fonction, à savoir les usages dont on tient compte et la manière de les introduire, que sur sa maximisation. Les difficultés rencontrées illustrent parfaitement le problème du passage d'une théorie apparemment simple à son application pratique. On note aussi qu'une fois la fonction d'utilité explicitement ou implicitement décidée, la solution obtenue indiquera, pour les mêmes raisons de principe qu'à la section 4.3., s'il est préférable de mener une gestion en "mosaïque" ou une gestion "intégrée".

Ainsi Mendoza *et al.* (1987) suggèrent simplement de construire un tableau avec en colonnes les valeurs de certains objectifs et en ligne les solutions possibles, le choix final constituant le travail du décideur. Il est clair que la méthode n'a pas pour objectif d'optimiser mais de générer tout un ensemble d'alternatives.

Cette manière de procéder peut d'ailleurs parfaitement convenir à un gestionnaire pour lequel il est difficile d'exprimer clairement l'objectif poursuivi.

Les méthodes dites de "programmation à objectifs multiples" font partie de ces méthodes d'aide non pas à la décision, mais à la réflexion. Elles ont connu de nombreuses variantes, de manière à éliminer des défauts trop évidents. Faute de place, elles ne peuvent être décrites ici. On trouvera néanmoins quelques références bibliographiques et un exposé moins succinct dans Terreaux (1994).

Les méthodes de pondération consistent ainsi à travailler à partir d'une combinaison linéaire des différents objectifs, d'autres méthodes consistent à conserver un seul objectif, et à assigner aux autres des valeurs minimales ou maximales en les transformant en autant de contraintes. Il y a aussi des méthodes voisines consistant à attribuer des notes à chacun des objectifs, notes associées à des coefficients de pondération.

Les méthodes de programmation par objectifs cherchent à minimiser les déviations par rapport à des objectifs (production, environnement....) préalablement établis. Une fois ces objectifs bien précisés et quantifiés, on retrouve les méthodes précédentes, et leurs difficultés.

Mais dans ce dernier cas l'utilité pour le gestionnaire est de voir comment varient les décisions optimales en fonction des coefficients de pondération, ou du choix de l'objectif conservé et des valeurs numériques utilisées dans la définition des contraintes. Cela lui permet en effet de visualiser l'incidence de la prise en

considération ou non, et de la manière de la faire, des différents usages de la forêt.

Les développements les plus récents de ces outils ont concerné la prise en compte des risques.

4.6. Programmation à niveaux hiérarchisés

Il reste à définir à quel niveau géographique doit être effectué ce choix entre gestion "intégrée" et gestion "en mosaïque", en particulier pour les forêts publiques : niveaux national, régional, d'un massif, d'une commune, ou d'unités de gestion plus petites, pouvant aller jusqu'à la parcelle.

Dans la littérature, on conseille le plus souvent d'avoir une approche à plusieurs niveaux.

L'idée de base est d'intégrer un grand nombre d'analyses, portant chacune sur un niveau inférieur, en une analyse globale portant cette fois sur un espace plus grand, sans pour autant qu'il s'agisse de la simple juxtaposition de décisions prises dans les plus petites unités.

La prise en compte du niveau supérieur à celui servant à la programmation (par exemple l'aspect régional lors de l'aménagement d'un massif) permettra d'aller vers un peu plus de "spécialisation" pour l'unité sur laquelle on travaille (plus de chasse dans le massif le moins productif, plus de production ligneuse dans un autre...).

Cela permet aussi d'intégrer les interactions entre les unités de gestion : Par exemple des économies d'échelle sont possibles et doivent être prises en compte dans la programmation d'exploitations, qui doivent en conséquence être décidées à un niveau supérieur à celui de la parcelle. Autre exemple, la présence d'espèces rares peut être liée à une longueur minimale de lisière, à une surface minimale de forêts (atteinte pour deux petites régions, mais pas nécessairement pour chacune d'entre elles).

Enfin, entre différentes unités, il peut y avoir concurrence pour certains usages, complémentarité pour d'autres : deux forêts peuvent permettre de faire vivre une scierie. On peut y rattacher des problèmes de marché, de débouché, d'accueil des touristes, de chasse.

J.G. Hof *et al.* (1985) développent un processus en deux étapes : optimisation au niveau global, puis résolution des différents problèmes locaux. H.M. Hoganson & D.W. Rose (1984) proposent quant à eux des itérations, c'est-à-dire des optimisations successives entre le niveau global et les niveaux locaux de programmation. Toutefois ils n'introduisent pas d'externalités et s'attachent uniquement à la production de bois.

L'idée pour chaque itération est qu'au niveau global sont définis par optimisation des niveaux de production (biens marchands ou usages) à atteindre pour l'ensemble des domaines locaux, chacun d'eux retournant ensuite les niveaux effectivement atteints, les coûts induits, le coût marginal, et éventuellement une réponse d'infaisabilité.

Ensuite le niveau global réalloue les différentes productions entre les unités locales. Et ceci jusqu'à convergence de la solution, c'est-à-dire lorsque l'objectif global est atteint et lorsque les coûts marginaux et les coûts induits pour chacune des unités locales sont égaux ou sont situés dans une fourchette acceptable.

Il peut y avoir cependant des difficultés de convergence (Hof, 1993). Il convient alors d'introduire un terme d'amortissement lors de la définition de la politique globale, c'est-à-dire lors de la répartition des productions, et de corriger ensuite ce taux pour que l'on ait convergence vers une même valeur des coûts induits et des coûts marginaux pour chacun des domaines.

Mais leur principal résultat est qu'à partir du moment où il n'y a pas de doctrine préétablie (tout "intégré", à savoir retrouver tous les usages sur toutes les parcelles, ou au contraire, tout "spécialisé", par grande région, par massif...par parcelle) alors mener ce type de réflexion sur plusieurs niveaux géographiques peut permettre d'accroître globalement les objectifs, souvent de manière sensible.

5. Conclusion

J. C. Guérin (1994) conclut son important rapport sur les "perspectives d'évolution de la sylviculture et de l'aménagement forestier dans les forêts françaises" en soulignant que "la première manière de protéger la forêt du XXIe siècle reste donc bien de continuer à la faire produire, partout où cela s'avère souhaitable et possible, c'est-à-dire hors forêt de protection ou réserve biologique intégrale".

Il souligne ainsi la rupture avec le discours de certains "naturalistes et écologues" qu'il cite et qui sans vouloir "aller jusqu'à la notion de forêt duale (une forêt intensifiée, une forêt abandonnée) considèrent inéluctable la création d'un éventail de forêts : de production ligneuse, de production cynégétique, d'accueil touristique, de protection des sols, de protection biologique...".

Les méthodes de prise en compte des différents produits et usages pour la gestion des forêts, examinées ici, ont en effet confirmé dans leurs différentes applications qu'il n'était pas toujours optimal de rechercher pour une unité de gestion forestière la satisfaction d'un seul objectif, ou d'un objectif considéré comme majeur.

Cette conclusion est particulièrement importante pour la gestion de petites propriétés forestières, et en particulier pour la forêt paysanne, l'unité de gestion étant alors la parcelle. Elle est susceptible ainsi de remettre en cause certaines techniques préconisées à leur gestionnaire.

De plus, à terme, une gestion "intégrée" peut permettre de développer une ressource beaucoup moins fragile vis-à-vis de différents aléas et aussi des évolutions de la société, que ces dernières se traduisent par une variation relative des prix des produits ou par une évolution des demandes vis-à-vis de la forêt.

Les méthodes présentées sont loin d'être parfaites. Elles peuvent soulever des questions théoriques et elles sont parfois difficiles à appliquer dans des cas concrets. Il n'y a pas de réponse universelle à ce problème et chaque outil doit être adapté au problème posé. L'étude de la bibliographie en la matière est instructive puisqu'elle permet d'une part de comprendre les solutions imaginées et d'autre part les difficultés rencontrées dans leur mise en oeuvre.

Le lecteur intéressé en trouvera un descriptif plus détaillé, ainsi qu'un complément de références bibliogra-phiques, dans Terreaux (1994).

Cela étant, il ressort sur le plan général qu'il serait important aussi de réaliser une estimation sérieuse, statistiquement fiable, de l'importance économique de plusieurs externalités, en tout cas de celles qui sont quantifiables. Car cette connaissance est un préalable incontournable à une meilleure gestion des peuplements.

Bibliographie

Berck P., 1981. Optimal management of renewable resources with growing demand and stock externalities. *Journal of environmental economics and management*, 8, 105-117.

Clawson M., 1975. Forests for whom and for what? Washington, D.C., Resources for the future.

Clawson M., 1979. The economics of United States nonindustrial private forests. Resource for the future. Working paper, P14, Washington D.C.

Faustmann M., 1849. Berechnung des Wertes Waltboden sovie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen. *Allgemeine Forst und Jagd-Zeitung*, 25, 441-455

Frayssé J., Moreaux M., Terreaux J.P., 1990. Actualisation et gestion forestière, *Cahiers d'Économie et de Sociologie Rurales,* n° 15-16, pp. 111-125.

Grayson A.J., 1993. Private forestry policy in Western Europe. CAB international, 329p.

Guérin J.C., 1994. Perspectives d'évolution de la sylviculture et de l'aménagement forestier dans les forêts françaises. *Bulletin du Conseil Général du GREF*, 38 , 33-50.

Hartman R., 1976. The harvesting decision when a standing forest has value. *Economic Inquiry*, 14, 52-58.

Henderson J.M., Quandt R.E., 1972. Microéconomie : formulation mathématique élémentaire. Dunod, Paris, 408 p.

Hof J.G., 1993. Coactive forest management. Academic Press Inc., 189 p.

Hof J.G., Rideout D.B., 1989. Limitations of the with and without principle in benefit cost analysis. *Public Finance Quarterly*, 17-2, 216-226.

Hof J.G. et coll., 1985. An analysis of joint costs in a managed forest ecosystem. *Journal of environmental economics and management*, 12, 338-352.

Hoganson H.M., Rose D.W., 1984. A simulation approach for optimal timber management scheduling. *Forest Science*, 30, 220-238.

Jouvenel B. de, 1978. Vers la forêt du XXIe siècle. *Revue Forestière Française*, numéro spécial, 152 p.

Kaiser H.F., 1986. The use of quantitative values multiple use forest evaluations. 18th IUFRO World Congress, Division 4, Actes, pp. 202-209.

Laffont J.J., 1977. Effets externes et théorie économique. CNRS, Paris

Laffont J.J., 1985. Cours de théorie microéconomique, vol.II, Economie de l'incertain et de l'information. Economica, 201 p.

Mendoza G.A., Bare B.B., Campbell G.E., 1987. Multiobjective programming for generating alternatives: a multiple-use planning example. *Forest Science*, 33, 458-468.

ONU-CNUED, 1992. Déclaration de principes relatifs aux forêts, Action 21, Déclaration de Rio, 253-256.

Snyder D.L., Bhattacharyya R.N., 1990. A more general dynamic economic model of the optimal rotation of multiple-use forests. *Journal of environmental economics and management*, 18, 168-175

Terreaux J.P., 1994. Résultats et pistes de recherche concernant la gestion de la forêt paysanne - aspects théoriques. INRA, AIP "Les nouvelles fonctions de l'agriculture et de l'espace rural, les relations agriculture - forêt", Station ESR - Toulouse, miméo, 75 p.

Terreaux J.P., 1995. Gestion et évaluation des forêts : éléments pour le choix d'un taux d'actualisation. Séminaire du Groupe de Recherche en Economie des Produits Forestiers, "Monnaie, finance et filière forêt-bois-papier", Bordeaux (France), 29 juin 1995, 17 p.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 195-211

La forêt paysanne en France : état des lieux et perspectives d'évolution

Dominique NORMANDIN

ENGREF, INRA, Station d'Economie et Sociologie Rurales, 14, rue Girardet 54042 Nancy cedex

Résumé

Les récentes modifications des politiques agricoles ont suscité un regain d'intérêt pour les activités forestières des agriculteurs. Des recherches sont ainsi conduites pour développer et réorienter les pratiques sylvicoles des exploitants. L'analyse des évolutions passées de la forêt paysanne montre cependant que les surfaces boisées gérées par les agriculteurs se réduisent fortement. Elles occupent une place de moins en moins importante au sein de la forêt privée, mais aussi par rapport aux surfaces agricoles. L'étude des structures et des comportements actuels de gestion de la forêt paysanne montre une grande diversité de situations. Toutefois, pour les agriculteurs comme pour d'autres catégories de propriétaires, la forêt reste essentiellement un patrimoine destiné à l'autoconsommation et à la transmission. Les activités de gestion, qui ne paraissent pas plus réduites que dans l'ensemble de la forêt privée, sont en accord avec ces objectifs. Divers indices permettent par ailleurs de penser que les agriculteurs sont peu disposés à utiliser des ressources de l'exploitation pour une production de très long terme. Une extension des surfaces boisées agricoles et une modification des pratiques sylvicoles des agriculteurs semblent donc peu probables à court et moyen termes. Des aides spécifiques au boisement ont certes été mises en place dans le cadre de la réforme de la PAC. Elles n'ont pour le moment qu'un effet très limité.

Mots clés : forêt paysanne, exploitation agricole, France, gestion forestière, prime.

Abstract

Farm woodlands in France: assessment and perspectives. *Recent changes in agricultural policies have revived an interest in the forestry-related activities of farmers. In this perspective, research was undertaken to develop and reorientate the farmers' sylvicultural practices. Analyses of farm forest evolution in the past showed that there has been a considerable decrease in the area of woodland managed by farmers. The share of such woodlands in the total area of private forests as well as in relation to farmed areas is constantly decreasing. The study of current farm forest structure and management patterns shows a wide diversity of situations. For farmers as for other landowner categories, however, forests remain an asset destined for in-farm consumption, as well as being considered essentially as transmissible patrimony. Forest management activities, which do not seem to be less developed than in private forests as a whole, fit in with this dual objective. Besides, various signs would seem to indicate that farmers show little desire to use farm resources for very long-term production objectives. Thus, there is little prospect of the farm woodland area increasing or of the farmers' sylvicultural practices changing in the short and medium term. In addition, specific subsidies to encourage farmland afforestation have had little effect so far.*

Keywords: *farm forests, farms, France, forest management, subsidies.*

Depuis quelques années les possibilités d'interventions des agriculteurs dans la gestion forestière font l'objet d'un intérêt croissant tant au sein des organisations professionnelles agricoles et forestières que dans la communauté scientifique[1]. Les réflexions conduites portent sur les modèles techniques et les structures socio-

1 Cf. Caillez F., Cavailhès J., Hubert B., de Montard F.X.. Forêt paysanne, agro-ligniculture et sylvo-pastoralisme. Rapport d'étape, INRA, novembre 1993, 40 p.

économiques qu'il conviendrait de mettre en place pour favoriser les travaux forestiers des exploitants agricoles. Elles visent principalement à susciter un développement et une modification des pratiques sylvicoles des agriculteurs. Ceux-ci semblent en effet, eu égard à leurs caractéristiques professionnelles, trop peu partie prenante dans la gestion de la forêt. On envisage alors une extension des surfaces boisées agricoles par des plantations spécifiques ou des formes d'association de productions agricoles et forestières (agroligniculture, sylvo-pastoralisme). Par ailleurs, les traitements sylvicoles pratiqués dans les forêts agricoles existantes paraissent insuffisamment axés sur la production de bois utiles aux industries de transformation. Il semble donc souhaitable de réorienter les modes de gestion de la forêt paysanne, en particulier vers une sylviculture de plus long terme fournissant des bois de qualité.

Qu'il s'agisse de favoriser l'implantation de nouvelles surfaces boisées au sein des exploitations agricoles ou d'infléchir les modes de gestion des forêts existantes, les solutions proposées n'auront des chances de succès que pour autant qu'elles seront en adéquation avec les contraintes et les objectifs des exploitants. Il est donc essentiel, pour aborder la question d'un développement de la forêt paysanne, de préciser les caractéristiques des activités forestières des agriculteurs et d'en comprendre la logique dans le cadre de l'économie de l'exploitation et/ou du ménage. On peut par exemple se demander si, du fait de leurs spécificités socio-professionnelles, les agriculteurs constituent une catégorie particulière de gestionnaires forestiers privés. S'agit-il d'une population homogène ou existe-t-il au contraire une grande diversité de situations et donc de comportements possibles par rapport à la sylviculture ? Les pratiques actuelles de gestion forestière des agriculteurs sont-elles vraiment globalement peu efficaces ? A quels objectifs principaux correspondent-elles et dans quelle mesure les exploitants sont-ils susceptibles de les modifier ? Peuvent-ils, en particulier, utiliser des moyens nécessaires à la production agricole (terre, capital, travail) pour une production de très long terme comme la forêt ? C'est à des questions de ce type que le présent article se propose d'apporter des éléments de réponse en s'appuyant essentiellement sur une analyse des données statistiques disponibles. Au préalable, l'analyse de l'évolution des surfaces boisées agricoles au cours des dernières décennies replacera la forêt paysanne actuelle dans une perspective historique. Ce bilan devrait ainsi permettre de mieux comprendre sa dynamique, ses modalités de constitution et de renouvellement et de formuler des hypothèses sur les attitudes des exploitants agricoles vis-à-vis des surfaces boisées.

Certes il existe des arguments qui militent, *a priori*, en faveur de la réalisation d'activités sylvicoles par les exploitants agricoles. La production de bois peut constituer une alternative possible à des productions agricoles dont la réduction des débouchés implique la recherche d'une diversification des activités des exploitants. Elle permet en outre une valorisation plus complète du travail et du matériel de l'exploitation. Par ailleurs, les agriculteurs présentent des caractéristiques (du point de vue de la résidence, de la technicité professionnelle et des disponibilités en travail et en matériel) qui semblent adaptées à une gestion forestière efficace à un coût réduit. Ils peuvent alors participer à un approvisionnement industriel compétitif dans un contexte où le déficit de la filière-bois française continue de se creuser[2]. Enfin, on admet généralement que les espaces boisés sont producteurs de nombreux services écologiques et paysagers auxquels on accorde aujourd'hui une importance accrue. Un développement des surfaces boisées agricoles participe donc aussi à une amélioration de la qualité de l'environnement qu'une agriculture très intensive tend à réduire.

Force est cependant de constater que la plupart de ces arguments ne sont pas nouveaux et que le souci de développer les activités forestières des agriculteurs existe depuis longtemps. Ainsi, les années

[2] 11 milliards de francs en 1980, 14 milliards de francs en 1985, 24 milliards de francs en 1990, avec cependant une stabilité du déficit en volume qui représente, structurellement, 25 % de la consommation apparente française de bois et produits dérivés soit environ 11 millions de m^3 équivalents bois ronds.

1950 et 1960 étaient déjà marquées par des préoccupations de même nature[3]. C'est toutefois surtout au cours des années 1970 que le problème de la forêt paysanne et des activités forestières des agriculteurs a fait l'objet d'analyses plus développées. Celles-ci ont débouché en 1977 sur la réalisation de l'enquête sur les activités sylvicoles des exploitations agricoles qui reste, à ce jour, la seule enquête spécifique sur la question. Par la suite, les années 1980 ont donné lieu à un grand nombre d'études techniques, socio-économiques et de monographies sur le sujet[4]. Elles visaient, généralement, à rechercher les moyens de l'essor d'une "foresterie agricole" utile à l'économie agricole, à l'approvisionnement en bois des industries, au développement rural. La permanence même de cette thématique laisse penser qu'une plus forte implication des agriculteurs dans la gestion forestière ne s'est guère produite.

Il est vrai cependant que les préoccupations actuelles s'inscrivent dans un contexte nouveau. La fin des années 1980 et le début des années 1990 ont en effet été marqués par de profondes transformations économiques, sociales et politiques de la production agricole. Amorcée en 1984 avec l'instauration des quotas laitiers, l'évolution de la politique agricole commune s'est poursuivie en 1988 par la réforme des organisations communautaires de marché pour les céréales (quantités maximales garanties, taxes de co-responsabilité, gel volontaire des terres). Elle a abouti en 1992 a des transformations encore plus fondamentales : baisses des prix des produits, passage d'un soutien par les prix à des aides directes compensatrices sous réserve de gel des terres. Cette période a également connu un fort développement des préoccupations environnementales traduisant un accroissement de la demande sociale ou institutionnelle. Des mesures incitant à des pratiques agricoles plus respectueuses de la qualité de l'environnement ont ainsi été mises en place. Certaines d'entre elles offrent la possibilité d'implanter des surfaces boisées. Dans une optique de réduction de la production agricole, le boisement des terres est par ailleurs encouragé. Il convient alors d'analyser dans quelle mesure ce nouveau contexte de la politique agricole peut être favorable à un développement d'activités de gestion forestière par les agriculteurs.

1. Une inéluctable réduction des surfaces boisées agricoles ?

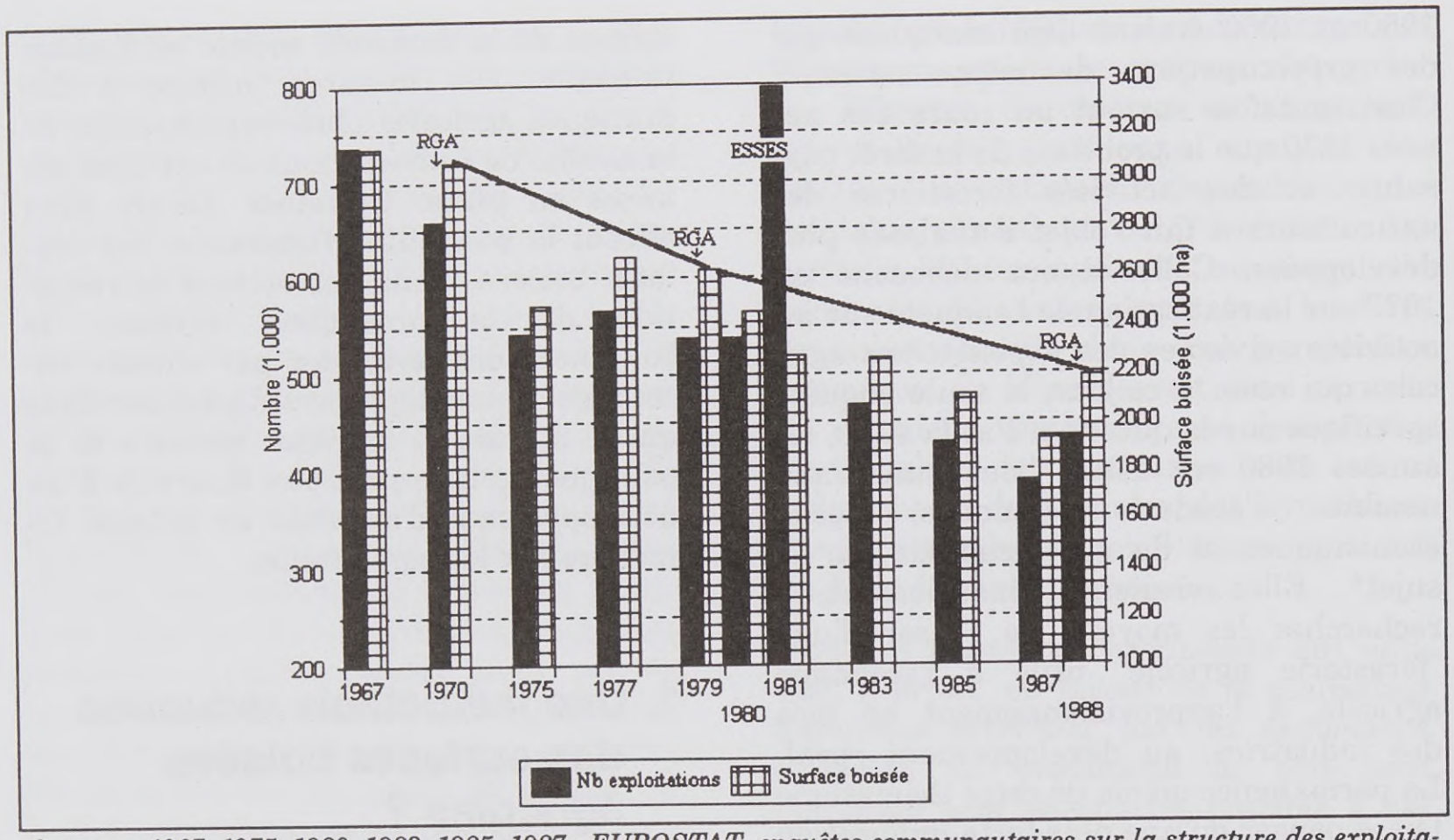
1.1. Définitions de la forêt paysanne

Avant d'aborder le bilan proprement dit de l'évolution de la forêt paysanne en France, il convient de préciser ce que recouvre cette notion. Le terme de forêt paysanne désigne, dans son sens le plus large, des surfaces boisées dont la gestion et l'utilisation relèvent, quel que soit le régime juridique et la structure des peuplements forestiers, d'exploitants agricoles. L'appréciation de l'importance et des caractéristiques de ces bois peut toutefois être faite dans deux cadres sensiblement différents : celui de l'exploitation agricole d'une part, celui du ménage agricole d'autre part. Dans le premier cas on se fonde sur l'unité de production et le critère de rattachement des surfaces boisées repose sur une notion d'usage : il s'agit de surfaces boisées dont l'exploitant à la disposition et qu'il estime incluses dans son exploitation. C'est la définition qui prévaut dans toutes les enquêtes agricoles (RGA notamment), de loin les plus nombreuses et les plus fréquentes, et c'est à l'enquête sur les activités sylvicoles des exploitations agricoles de 1977 que revient le mérite d'en avoir posé clairement les bases. Dans le deuxième cas, on se fonde sur l'unité de patrimoine et le critère de rattachement des surfaces boisées repose sur une notion de propriété foncière :

---

[3] Comme en témoignent de nombreuses publications sur le sujet comme, par exemple, le numéro spécial de la *Revue Forestière Française* de 1954 (n° 12, décembre 1954) "consacré au problème de l'équilibre agro-sylvo-pastoral".

[4] Cf. notamment les divers séminaires de l'Association Européenne des Economistes Agricoles tenus au cours de cette période sur les relations agriculture/forêt : "Agriculture et Forêt", Nancy, avril 1983 ; "Agriculture et forêt à finalités multiples", Motta di Livenza, mai 1986 ; "Land use for agriculture, forestry and rural development", Newcastle upon Tyne, juillet 1989.



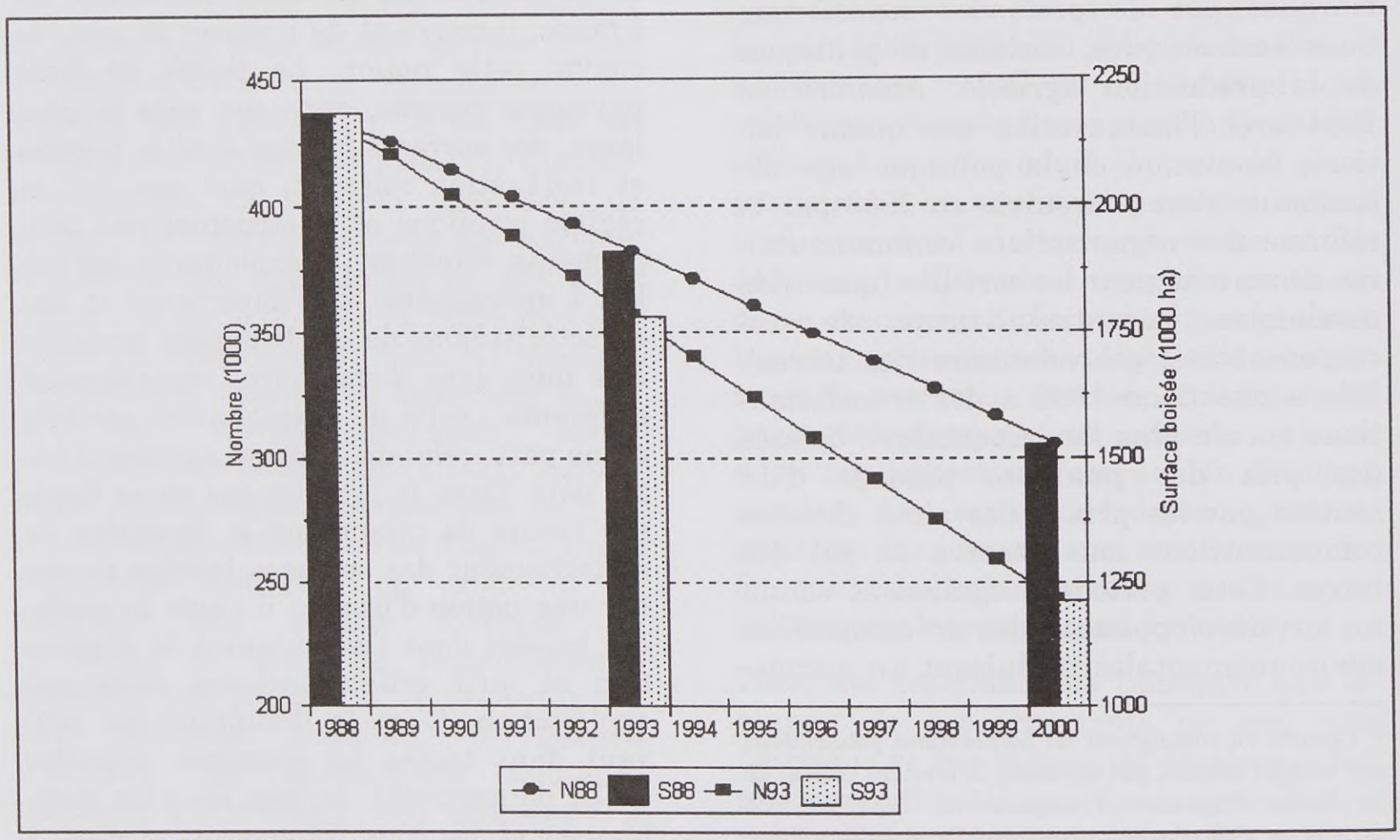
Sources : 1967, 1975, 1980, 1983, 1985, 1987 : EUROSTAT, enquêtes communautaires sur la structure des exploitations agricoles

1977 : SCEES-EASEA (Enquête sur les activités sylvicoles des exploitations agricoles)

1970, 1979, 1988 : SCEES-RGA

1981 (1976 à 1983) : SCEES-ESSES (Enquête statistique sur les structures économiques de la sylviculture)

Graphe 1 : Evolution de la forêt paysanne en France entre 1970 et 1988



Projections "1988" (S88 et N88) = projections démographiques du SCEES sur la base du RGA 1988 (source : Rattin S. - 700.000 exploitations en l'an 2000. AGRESTE, Analyses et Etudes, Cahiers n° 9, mars 1992, pp. 3-8.)

Projections "1993" (S93 et N93) = projections sur la base des résultats de l'enquête de structure 1993 (source : 800.000 exploitations agricoles en 1993. AGRESTE, Analyses et Etudes, Etude n° 30, décembre 1994, 63 p.)

Graphe 2 : Projections de l'importance de la forêt paysanne en France à l'horizon 2000

il s'agit des surfaces boisées détenues par une personne physique ou une communauté matrimoniale dont l'activité professionnelle, généralement principale, est l'agriculture. C'est la définition qui est retenue dans l'enquête sur la forêt privée (ESSES)[5].

Dans les deux cas l'appréciation de la nature boisée du sol correspond aux critères retenus par l'Inventaire Forestier National (IFN) : surfaces d'au moins 5 ares et d'une largeur d'au moins 15 m sur lesquelles le couvert d'essences forestières est au moins égal à 10 % de la surface du sol ou qui présentent une densité à l'hectare d'au moins 500 jeunes tiges. Les cas des peupleraies et des haies boisées ou alignements d'arbres sont traités à part. Il résulte de cette définition que l'ensemble des surfaces boisées "traditionnelles" sont prises en compte. On notera cependant que les cas d'agro-foresterie (plantations peu denses d'essences autres que peuplier) n'y sont pas considérées. Il faut en outre rappeler que les diverses enquêtes concernant la forêt paysanne sont des enquêtes que l'on qualifie généralement de subjectives. Elles reposent en effet sur une déclaration du chef d'exploitation ou du propriétaire forestier et non sur une mesure par un observateur extérieur (comme dans le cas, par exemple, de l'IFN). Malgré l'attention portée par les enquêteurs il peut en résulter quelques divergences avec les surfaces effectivement concernées selon les caractéristiques des peuplements forestiers et l'appréciation de l'enquêté. Signalons enfin, qu'ainsi définie, la forêt paysanne doit être distinguée de l'ensemble de la petite propriété forestière privée qui, bien qu'étant très morcelée et, souvent, disséminée au sein de l'espace agricole, relève d'autres catégories socioprofessionnelles et n'entre donc pas dans le champ d'analyse.

[5] Enquête statistique sur les structures économiques de la sylviculture. Théoriquement les deux champs sont donc assez distincts. On sait toutefois que, majoritairement (86 % des surfaces d'après l'EASEA 1977), les surfaces rattachées aux exploitations sont en propriété ; pour 14 % d'entre elles il y a cependant dissociation entre l'unité d'exploitation et l'unité de propriété. Inversement, des surfaces boisées propriétés d'agriculteurs peuvent ne pas être considérées comme rattachées à une exploitation (éloignement du siège de l'exploitation notamment).

1.2. Moins de 15 % de la forêt privée en l'an 2000 ?

C'est à partir des enquêtes sur les exploitations agricoles, que l'on peut établir un bilan de l'évolution de la forêt paysanne en France. Pour s'en tenir, en raison de leur exhaustivité, aux RGA, on observe (graphique 1) qu'en près de 20 ans la surface des bois et forêts dépendants d'exploitations agricoles a diminué de 30 %, passant de 3.100.000 ha en 1970 à 2.200.000 ha en 1988. Ceci correspond à une réduction nette de 900.000 ha soit 50.000 ha/an. Au cours de la même période le nombre d'exploitations disposant de surfaces boisées est passé de 659.000 à 434.000 soit une réduction de 34 %[6]. Du fait de cette diminution relative à peu près identique de la surface boisée et du nombre d'exploitations, la surface moyenne des bois rattachés aux exploitations agricoles est restée sensiblement constante : 4,7 ha en 1970, 5 ha en 1988.

Une telle évolution de la forêt paysanne accompagne certes le mouvement général de recul de l'agriculture. Dans le même temps cependant, la SAU n'a connu qu'une diminution relative de 4 % (de 29,9 à 28,6 millions d'hectares). La réduction du territoire boisé des exploitations agricoles a ainsi été proportionnellement beaucoup plus forte que celle des surfaces consacrées à la production agricole. Par contre la diminution du nombre d'exploitations disposant de bois et forêts est identique à celle de l'ensemble des exploitations. La proportion des exploitations ayant des surfaces boisées est ainsi restée sensiblement constante depuis 20 ans (environ 40 %). La réduction de surface de la forêt agricole ne semble donc pas imputable à la disparition d'une catégorie particulière d'exploitations mais à une évolution générale reflétant sans doute l'attitude des exploitants agricoles vis-à-vis de la forêt.

[6] On note que l'enquête sur la propriété forestière (ESSES) fournit des résultats très comparables en surface, mais nettement plus élevés en nombre (1,5 fois plus fort) que les enquêtes d'exploitation agricole des dates voisines. Ceci peut s'expliquer par les différences de champs entre les deux types d'enquêtes (exploitation, propriété) et résulte vraisemblablement de l'existence de plusieurs propriétaires forestiers (chef d'exploitation, conjoint, ...) dans la même exploitation agricole.

D'un autre côté, le territoire forestier s'est globalement accru au cours des 20 dernières années (d'environ 20.000 ha/an d'après l'enquête "TERUTI"[7]). La réduction de 50.000 ha/an de la forêt paysanne ne correspond donc pas à un recul général des surfaces boisées. Elle pourrait s'expliquer par un processus de défrichement/reboisement : déboisement pour mise en culture par les exploitants agricoles, boisement de terres incultes par d'autres agents économiques. Les statistiques de défrichements et de boisements font état de flux trop faibles pour valider cette hypothèse. L'explication la plus probable de la forte réduction de la forêt paysanne, même si une partie peut être imputable à des déboisements[8], est alors celle d'un transfert progressif des surfaces boisées agricoles à d'autres catégories de propriétaires. On peut penser que c'est principalement au moment de la prise de retraite des exploitants que s'opère ce transfert[9]. La forte diminution de la forêt paysanne résulterait ainsi de la dissociation des terres agricoles et forestières lors des transmissions d'exploitations, les terres agricoles étant reprises par des exploitants (successeurs directs ou non), les surfaces boisées restant sous le contrôle des retraités agricoles ou de leurs héritiers non-agriculteurs[10].

La forêt agricole est ainsi passée en 20 ans d'un peu plus de 30 % de la forêt privée à environ 20 % (et de 10,5 % de la SAU à 7,6 %). Cette évolution traduit une tendance "lourde" résultant d'un processus à la fois démographique et économique : prise de retraite des exploitants âgés, concentration des exploitations, faible intérêt des repreneurs pour la forêt[11]. Dans ces conditions, en se basant sur les tendances passées et sur les projections démographiques du SCEES[12], on peut estimer qu'à l'horizon 2000 la forêt paysanne concernerait environ 305.000 exploitations (43 % des 710.000 exploitations demeurant à cette date) et représenterait un peu plus de 1.500.000 ha (5 ha par exploitation), soit 15 % de la forêt privée (graphique 2).

Cette projection "inerte" ne tient cependant pas compte des modifications qui peuvent amplifier le phénomène de diminution de la forêt agricole (augmentation des départs à la retraite par l'instauration des préretraites) ou au contraire le réduire (modifications des comportements des agriculteurs par l'instauration de nouvelles aides au boisement ou la mise au point de nouveaux modèles de gestion sylvicole). A cet égard, les résultats de l'enquête de structure de 1993[13] apportent quelques indications intéressantes. Ainsi, l'instauration du système des préretraites à partir du 1er janvier 1992 a-t-elle eu pour effet d'augmenter très sensiblement la décroissance du nombre d'exploitations : au lieu des 890.000 exploitations que les tendances passées laissaient envisager, seules 800.000 subsistent. En prolongeant cette nouvelle tendance, on obtient 565.000 exploitations à l'horizon 2000 (au lieu des 710.000 prévues). Cette forte réduction du nombre d'exploitations s'est toutefois accompagnée d'une relative stabilité de la SAU (28,1 millions d'hectares en 1993 contre 28,6 millions d'hectares en 1988), correspondant à une accélération de la concentration (SAU moyenne de

---

7 L'enquête "TERUTI" (utilisation du territoire) du SCEES repose sur un maillage régulier de 553.250 points répartis sur le territoire national (environ 1 point/100 ha). Sur chaque point des enquêteurs viennent annuellement constater l'usage du sol codé selon une nomenclature physique (état du sol) en 82 postes et une nomenclature fonctionnelle (type d'usage économique) en 27 postes.

8 Notamment par de jeunes exploitants s'installant.

9 Aucune enquête statistique ne permet de valider cette hypothèse (les enquêtes sur le devenir des terres agricoles ne prennent pas en compte les terres boisées). Toutefois de nombreuses monographies et enquêtes locales font état d'une évolution de ce type.

10 Comme le notait en 1977 le SCEES : "*la forêt est gérée par le propriétaire alors que les terres agricoles le sont par l'exploitant, que celui-ci soit propriétaire, fermier ou métayer. Lors de la disparition d'une exploitation, les terres agricoles se retrouvent, à de rares exceptions près, dans le domaine d'autres exploitations agricoles ; tandis que* ***les forêts, qui suivent leur propriétaire,*** *ont tendance à diffuser dans toutes les catégories socio-professionnelles, échappant à l'agriculture au fur et à mesure que le nombre des agriculteurs diminue.*" (SCEES, Collections de statistique agricole, étude n° 181, janvier 1980, p. 7).

11 Ce que tendent à confirmer des enquêtes auprès d'exploitants ainsi que la répartition de la forêt agricole par classes d'âge des exploitants (Cf. *infra*).

12 Cf. Rattin S. - 700.000 exploitants agricoles en l'an 2000. AGRESTE, Cahiers, Analyses et études n° 9, mars 1992, pp. 3-8.

13 SCEES - 800 000 exploitations agricoles en 1993. AGRESTE, Analyses et Etudes, Etude n° 30, décembre 1994, 63 p.

28 ha en 1988, de 35 ha en 1993). Dans ce nouveau contexte, si l'on applique les taux correspondant aux périodes précédentes (43 % d'exploitations ayant des surfaces boisées, 5 ha de bois par exploitation), la forêt paysanne concernerait, à l'horizon 2000, 240.000 exploitations et 1.200.000 ha (≈12 % de la forêt privée et 4 % de la SAU supposée stable) soit 1.000.000 d'hectares de moins qu'en 1988[14] (rythme de diminution proche de 100.000 ha/an).

Même si, comme toute projection, ces résultats doivent être considérés avec prudence, les évolutions passées et prévisibles sont d'une telle ampleur que le constat d'une très forte réduction des surfaces boisées rattachées à des exploitations agricoles, et d'une accélération du phénomène sous l'effet des modifications politiques et économiques, semble patent. Quelles qu'en soient les modalités exactes, cette évolution traduit clairement le peu d'intérêt porté à la forêt par les agriculteurs : les surfaces boisées agricoles occupent de moins en moins de place au sein de la forêt d'une part, au sein du territoire des exploitations d'autre part. Dans ces conditions, si l'on admet, *a priori*, que les exploitants agricoles ont un comportement globalement rationnel, on peut se demander si le développement souhaité d'une "sylviculture agricole" est compatible avec leurs objectifs et leurs contraintes.

2. Une importante diversité de situations

Comme pour la plupart des autres catégories de propriétaires forestiers privés, la forêt ne constitue pour les exploitants agricoles qu'une part généralement minime du patrimoine total, et participe assez faiblement à la formation du revenu courant, direct ou indirect. Pour comprendre la logique des activités de gestion forestière réalisées par les exploitants il est donc essentiel de replacer la forêt paysanne dans le contexte général des exploitations concernées. Pour cela il faut d'une part préciser les caractéristiques agricoles de ces exploitations, d'autre part analyser les structures des surfaces boisées qui en dépendent.

2.1. Des exploitations aux caractéristiques variables

En moyenne, les exploitations ayant des surfaces boisées présentent une surface agricole sensiblement supérieure à celle des exploitations n'ayant pas de surfaces boisées : en 1988, les SAU moyennes des exploitations individuelles étaient ainsi respectivement de 30 ha dans le premier cas et de 20 ha dans le second[15] .

La majorité de la forêt paysanne est en effet rattachée à des exploitations de SAU "moyenne" comprise entre 10 et 50 ha (tableau 1). Bien que répartie dans toutes les classes de SAU, elle est relativement moins importante dans le cas des grandes exploitations (> 100 ha de SAU) et, surtout, dans le cas des plus petites (< 10 ha de SAU) pour lesquelles la proportion d'exploitations ayant des surfaces boisées est sensiblement plus faible qu'en moyenne (30 % au lieu de 43 %). Par ailleurs, la forêt paysanne est rattachée à des exploitations dont les orientations de production sont très diverses. La plus grande partie dépend, certes, d'exploitations d'élevage : élevage bovin (lait, viande et mixtes), mais aussi, de façon importante, élevage ovin, ce qui correspond bien à la localisation préférentielle de cette catégorie de forêt privée dans le sud de la France. Toutefois, une importante proportion d'exploitations de grandes cultures et, surtout, d'exploitations mixtes (polyculture, polyélevage, associations culture-élevage) est également concernée. La forêt paysanne est, par contre, relativement moins représentée dans les

14 L'enquête de structure de 1993 fait état de 285.000 exploitations disposant de surfaces boisées pour 1.500.000 ha. Il est vrai cependant qu'il s'agit d'une enquête sur un échantillon de 68.000 exploitations qui tend à sous-estimer le poids des petites exploitations (notamment celles ayant des surfaces boisées).

15 Par ailleurs, près de 18 % de la forêt paysanne sont rattachés à des exploitations de type sociétaire (GAEC, EARL) dont la SAU est nettement plus élevée.

	Classes de SAU					
	< 10 ha	10-25 ha	25-50 ha	50-100 ha	> 100 ha	Ensemble
surface boisée agricole en %	19.22	27.69	24.76	17.89	10.44	100
nombre exploitations ayant des bois en %	30.74	51.85	51.02	48.63	45.63	42.88
	Orientations de production					
	Grandes cultures	Elevage bovin	Autre élevage	Mixtes	Cultures permanentes	Ensemble
surface boisée agricole en %	19,62	21,16	16,97	26,48	15,78	100
% nombre exploitations ayant des bois	43,32	45,95	42,26	48,89	30,81	42,88
	Classes d'âge du chef d'exploitation (ans)					
	< 30	30-40	40-50	50-60	60-70	> 70	Ensemble
surface forêt agricole en %	5,69	13,83	20,35	31,89	20,65	7,59	100
exploitations ayant des bois en %	31,96	37,61	43,02	45,96	45,41	41,80	42,73
bois dans surface exploitation en %	11,45	10,67	10,55	11,35	17,85	29,20	12,40

Tableau 1 : Quelques caractéristiques des exploitations agricoles disposant de surfaces boisées (RGA - 1988)

	Classes de surface boisée (ha)							
	< 1	1-4	4-10	10-25	25-50	50-100	>100	Ensemble
surface forêt paysanne en %	4,93	17,50	19,66	18,92	12,54	7,05	19,40	100
surface autres forêts privées en %	9,08	17,28	13,77	13,56	8,92	10,62	26,77	100
	Structures des peuplements							
	Taillis	Futaie/taillis	Futaie feuillue	Futaie résineuse	Peupliers	Ensemble		
surface forêt paysanne en%	35	25	15	23	2	100		
surface ensemble forêt privée en %	32	21	10	35	2	100		

Sources : SCEES (RGA, EASEA, ESSES).

Tableau 2 : Quelques caractéristiques des structures de la forêt paysanne.

exploitations de cultures permanentes, et notamment de viticulture[16].

Les exploitations détenant des surfaces boisées sont, très majoritairement, des exploitations où le faire-valoir direct est dominant. C'est ainsi que 80 % de la surface de forêt paysanne sont rattachés à des exploitations de ce type, dont 57 % à des exploitations en faire-valoir direct pur[17], alors que celles-ci ne mettent en valeur que 46 % (respectivement 22 %) de la SAU. La moitié des exploitations où le faire-valoir direct est majoritaire disposent ainsi de surfaces boisées, alors que la proportion n'est que de 30 % pour les exploitations principalement en fermage. En outre, parmi les exploitations ayant des surfaces boisées, l'importance des bois dans la surface totale de l'exploitation est croissante avec le taux de faire-valoir direct : 23 % pour les exploitations en faire-valoir direct pur, 10 % pour les exploitations à faire-valoir direct compris entre 50 % et 90 %, 7 % pour les exploitations en fermage majoritaire. Ces résultats tendent à confirmer le rôle important que joue l'appropriation foncière dans le rattachement de surfaces boisées à des exploitations agricoles. Ils justifient un mode de transmission des surfaces boisées par héritage et viennent conforter l'hypothèse d'un transfert de celles-ci des agriculteurs vers d'autres catégories sociales.

Enfin, les exploitations ayant des surfaces boisées se caractérisent par l'âge élevé des chefs d'exploitation (tableau 1) : 60 % de la surface de forêt paysanne dépendent d'exploitations dont le chef a plus de 50 ans (qui ne détiennent que 45 % de la SAU). De ce point de vue, la forêt paysanne ne se différencie pas fondamentalement des autres catégories de forêts privées qui appartiennent, majoritairement, à des propriétaires âgés (25 % de retraités, un âge moyen voisin de 65 ans). Cette structure d'âge reflète le fait que la forêt est d'abord, pour cette catégorie de propriétaires comme pour les autres, un actif patrimonial qui se transmet essentiellement par héritage et non un actif professionnel. C'est ainsi que la proportion d'exploitations disposant de surfaces boisées est faible chez les jeunes exploitants et s'accroît, jusqu'à la retraite, avec l'âge du chef d'exploitation. De même l'importance relative des surfaces boisées dans la surface totale des exploitations qui en ont s'élève globalement avec l'âge. On observe cependant une légère diminution de la part des surfaces boisées dans la surface totale des exploitations jusqu'à 50 ans comme si le développement des activités agricoles impliquait une réduction de la forêt qui reprendrait de l'importance lorsque l'activité agricole décline. Dans ces évolutions de la forêt paysanne selon l'âge des exploitants, il est difficile d'arbitrer, à partir des données disponibles, entre la part imputable à un "effet génération" (exploitations ayant toujours disposé de surfaces boisées) et celle provenant d'un "effet âge" (exploitations ayant acquis des surfaces boisées). Quoi qu'il en soit, les variations sont telles qu'elles illustrent bien la dissociation entre la logique de la production agricole et celle de la gestion forestière : jeune on s'installe agriculteur, à un âge mûr on devient (le cas échéant) agriculteur-propriétaire forestier[18].

Ces quelques éléments sont certes insuffisants pour caractériser précisément

le contexte agricole dans lequel l'analyse de la forêt paysanne doit être replacée. Des informations sur la dynamique des usages du sol et des systèmes d'exploitation ainsi que sur les moyens et les résultats économiques de la production agricole seraient nécessaires pour mieux cerner le domaine d'étude. Les résultats présentés permettent cependant de rendre compte de la grande diversité des exploitations concernées. Ils illustrent également la faible importance de la forêt des jeunes agriculteurs, reflétant, sans doute, le peu d'intérêt qu'ils portent à cet usage des

---

16 Ce qui est sans doute à mettre en relation avec la moindre représentation de la forêt agricole dans les exploitations de petites surfaces.

17 Exploitations dans lesquelles les surfaces en propriété du responsable économique et financier de l'exploitation représentent plus de 90 % de la SAU. Les exploitations en faire-valoir direct dominant sont celles où les terres en propriété représentent plus de 50 % de la SAU.

18 Essentiellement par héritage, comme c'est généralement le cas en forêt privée. Des achats de surfaces boisées se constatent aussi parfois. Dans diverses enquêtes monographiques on note cependant que ces bois constituent souvent une petite annexe à des terres agricoles qui représentent l'objet déterminant de l'achat.

terres. Il en résulte que l'analyse des activités de gestion forestière des agriculteurs et des moyens à mettre en oeuvre pour les améliorer doit être envisagée dans le cadre de cette importante diversité de situations et ne peut relever d'une problématique unique. Il en résulte également que les perspectives précédemment envisagées d'une inévitable diminution tendancielle de ce type de propriété forestière sont confortées.

2.2. Des structures forestières aussi diversifiées que celles de l'ensemble de la forêt privée

A la diversité des caractéristiques agricoles des exploitations disposant de surfaces boisées s'ajoute une grande hétérogénéité des structures forestières, et donc des objectifs que pourront fixer les exploitants à leurs surfaces boisées ainsi que des possibilités d'évolution de leurs pratiques de gestion.

Sur le plan foncier, la forêt paysanne semble, en moyenne, légèrement moins morcelée que l'ensemble de la forêt privée. Ainsi, la surface moyenne des bois rattachés à des exploitations agricoles était, en 1988, de 5 ha, alors que la surface moyenne de la propriété forestière privée est de 3 ha. La forêt paysanne est cependant répartie au sein des diverses classes de surface boisée de manière assez identique, dans ses grandes lignes, au reste de la forêt privée (tableau 2). On note toutefois, qu'elle est nettement moins représentée dans les très petites classes de taille (< 1 ha) et sensiblement moins dans les plus grandes (> 50 ha). Elle est ainsi plutôt concentrée dans des classes de surface boisée comprises entre 4 et 50 ha.

Sur le plan des types de peuplements, la forêt paysanne ne se distingue, malgré son appartenance et sa localisation géographique préférentielle (majoritairement dans le sud et le sud-ouest de la France - Cinotti, 1992), qu'assez peu de l'ensemble de la forêt privée (tableau 2). On note en particulier que, contrairement à une idée répandue, les peupleraies n'y sont proportionnellement pas plus importantes : 2 % de la surface totale dans chaque cas. De même les peuplements de taillis simple y occupent une place à peu près équivalente d'environ 1/3 de la surface totale. La principale différence que l'on peut observer entre la forêt paysanne et l'ensemble de la forêt privée tient à la moindre importance des futaies résineuses dans le cas des bois rattachés à des exploitations agricoles. Les peuplements résineux occupent ainsi moins du quart des surfaces boisées des exploitations alors qu'ils couvrent plus d'un tiers de la surface de forêt privée. Inversement, les peuplements de futaie et de mélange futaie/taillis feuillus sont nettement plus importants dans la forêt paysanne (40 % au lieu de 31 %). Peut-être faut-il voir là une conséquence des objectifs préférentiels assignés à la forêt par les agriculteurs qui seraient moins des reboiseurs que d'autres catégories de propriétaires.

Comme pour les caractéristiques agricoles des exploitations disposant de surfaces boisées, cette description des structures de la forêt paysanne est certes très incomplète. Les deux critères utilisés permettent cependant déjà de montrer que l'on est en présence, de ce point de vue aussi, d'une importante diversité. Les comportements de gestion qui en découlent doivent alors être assez variables. On peut, en particulier, penser que la gestion pratiquée dans les forêts agricoles de plus de 25 ha (près de 40 % de la surface de forêt paysanne) ne diffère guère de celle des autres propriétés forestières de même taille. Quelle que soit la nature du propriétaire, ces forêts doivent en effet disposer d'un plan de gestion dont les orientations techniques sont approuvées par des experts forestiers. Au contraire, dans les forêts agricoles de taille inférieure, les pratiques de gestion sont sans doute plus marquées par les besoins spécifiques des exploitants.

En combinant certaines caractéristiques des exploitations d'une part, des surfaces boisées d'autre part, on peut établir un bilan plus précis des structures de la forêt paysanne. Ainsi, l'étude de l'utilisation du sol des exploitations selon les principaux modes d'usage (agriculture, forêt, landes inutilisées) permet de distinguer quatre

types d'exploitations ayant des surfaces boisées[19].

Le premier groupe (graphe 3) rassemble des exploitations dont la surface totale est très faible (13,4 ha en moyenne). Les terres agricoles représentent un peu plus des 3/4 de cette surface totale et les sols boisés légèrement moins de 20 % soit environ 2,5 ha, c'est-à-dire deux fois moins que la surface moyenne de la forêt paysanne. C'est un groupe de *petites structures foncières*, d'exploitants âgés (56 ans en moyenne), où l'élevage domine. Un deuxième type regroupe des exploitations dont la surface totale est nettement plus élevée : 60 ha en moyenne. La part des sols boisés y est très faible (5 % soit 3 ha), ainsi que celle des landes (1 ha). Il s'agit d'exploitations de SAU importante (56 ha), d'agriculteurs plus jeunes que dans le groupe précédent (48 ans) et où les grandes cultures sont nettement plus représentées qu'en moyenne. C'est un groupe de *grandes exploitations à forêt marginale*. Le troisième groupe correspond à des exploitations dont la surface totale est importante (90 ha). A l'inverse du précédent, la SAU n'occupe qu'une part mineure (23 %, soit 13 ha) du territoire total. Celui-ci est principalement partagé entre les sols boisés (70 % ; 39 ha) et des landes inutilisées (39 ha également). Les chefs d'exploitation sont souvent âgés (56 ans en moyenne) et l'élevage, notamment sur des surfaces en herbe peu productives, mais aussi la viticulture sont bien représentés. C'est un groupe de *petites exploitations à forêt importante*. Enfin, un dernier type rassemble des exploitations de très grande surface totale (126 ha en moyenne). Le territoire des exploitations est principalement consacré à l'agriculture (80 ha soit 63 %), mais les surfaces boisées y sont importantes (37 ha). Les chefs d'exploitations ont un âge identique à ceux du deuxième groupe (48 ans) et les grandes cultures ainsi que l'élevage sur des surfaces en herbe peu productives y sont plus représentés qu'en moyenne. C'est un groupe de *grandes exploitations agro-forestières*.

Une telle typologie est évidemment très sommaire et nécessiterait d'être largement précisée. Elle n'en illustre pas moins clairement la très forte hétérogénéité des situations tant agricoles que forestières qui doivent être prises en compte pour analyser les activités forestières des exploitants agricoles (Dauvisis, Mathurin, 1993). On conçoit ainsi bien que les moyens et les objectifs de ces activités seront très différents selon que l'on considère les exploitations du groupe 1 (faible SAU, très petite surface boisée) ou les exploitations du groupe 4 (SAU très importante, grande surface boisée). En fait, la variabilité des situations est telle qu'elle se rapproche largement de celle qui prévaut au sein de la forêt privée dans son ensemble et que le seul qualificatif de forêt paysanne ne paraît pas suffisant pour la caractériser.

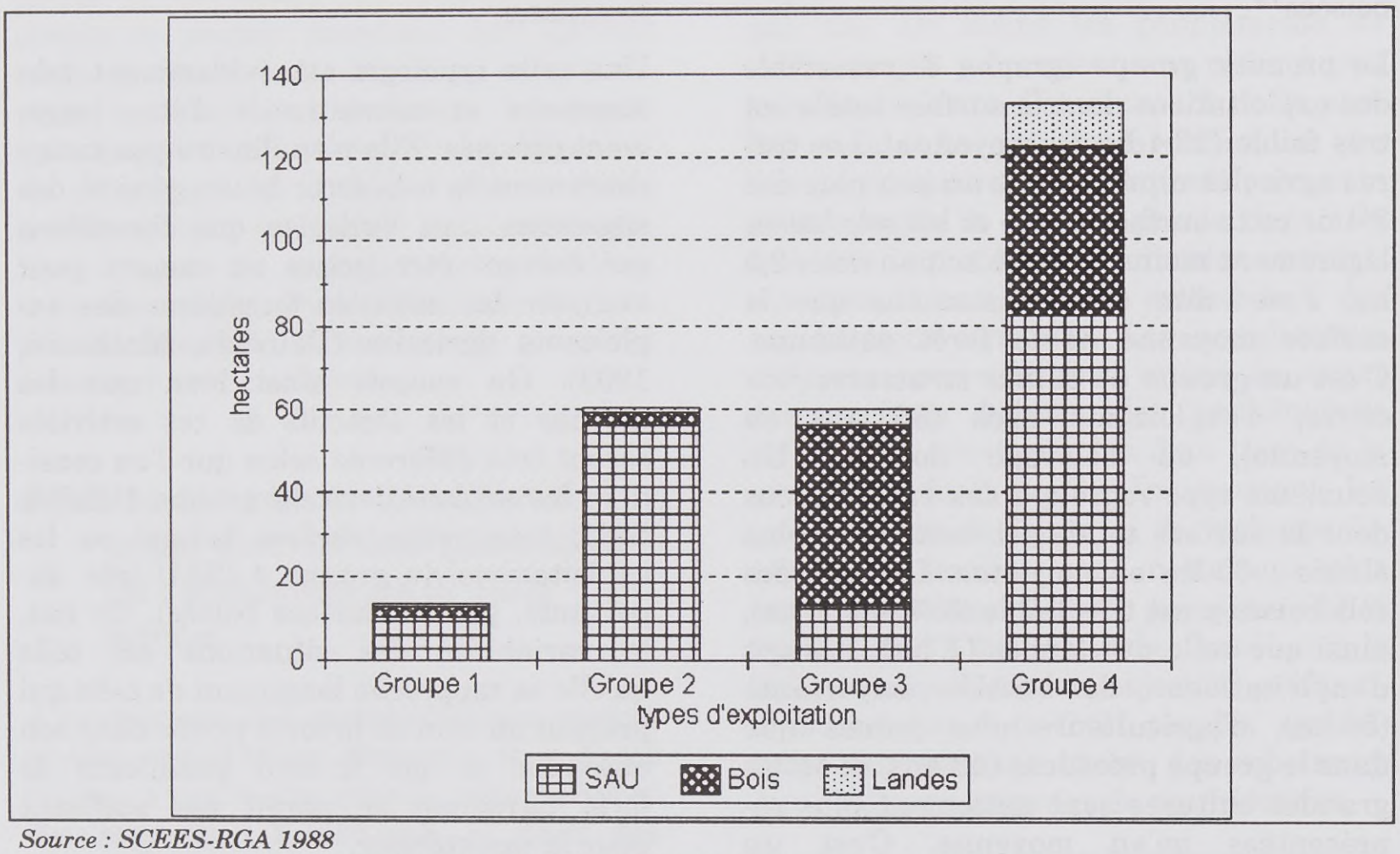
3. Des logiques de gestion finalement peu différentes de celles des autres propriétaires forestiers privés

3.1. La forêt paysanne n'est pas "sous-exploitée"

Pour la première fois en 1988, le RGA a tenté de mieux cerner les activités forestières des exploitants dans leurs bois. Il ressort de l'enquête que ces activités semblent assez réduites sauf en ce qui concerne la récolte de bois de feu qui concernerait les 3/4 des exploitations disposant de surfaces boisées. Des travaux de sylviculture ne sont recensés que pour 18 % de ces exploitations et des travaux d'exploitation de bois d'oeuvre ou d'industrie que pour 8 % d'entre elles. On pourrait alors conclure à une faible intensité de la gestion forestière des agriculteurs.

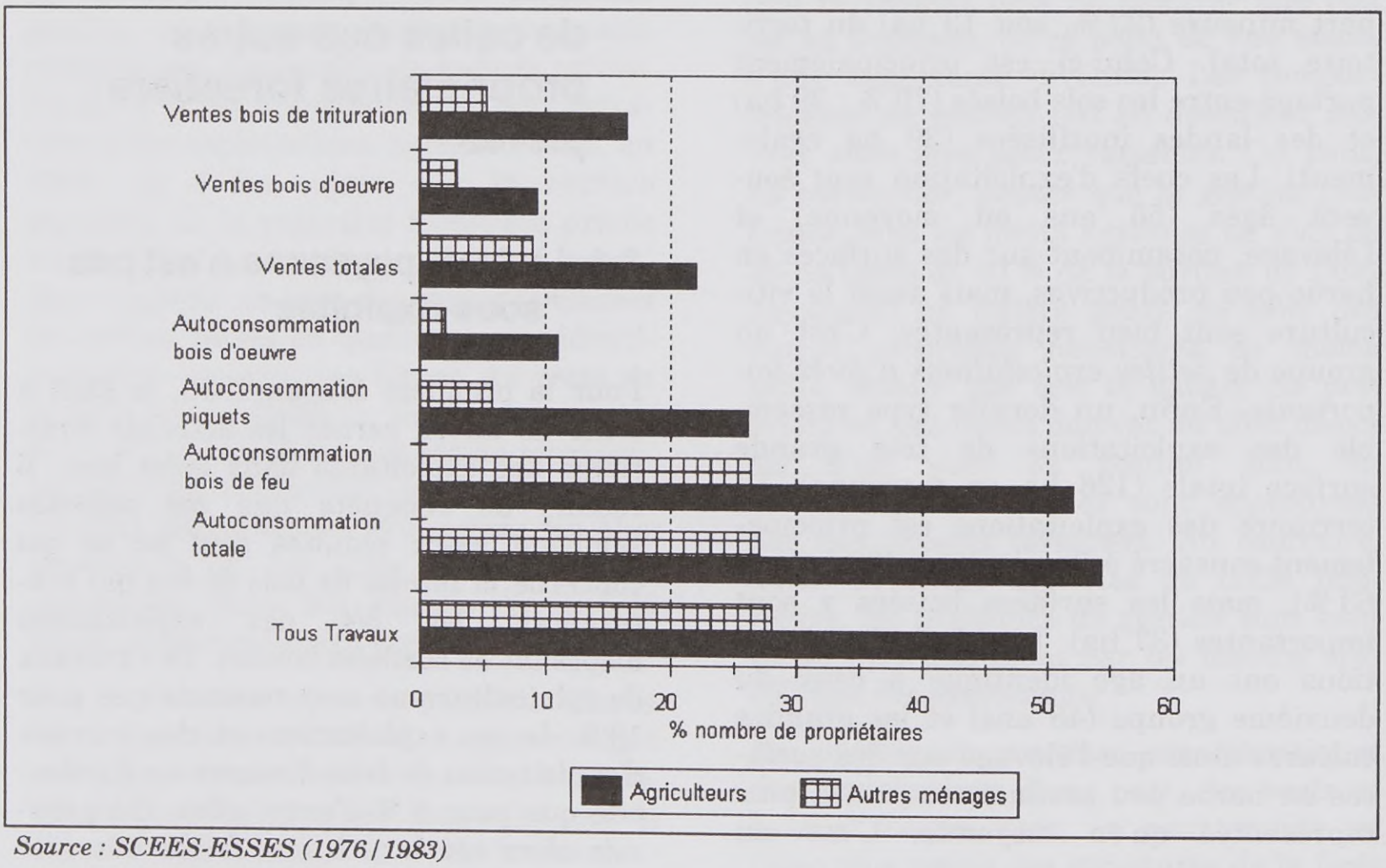
Une telle appréciation soulève cependant d'une part le problème de la définition des critères pertinents pour évaluer l'efficacité d'une gestion forestière et des outils de

[19] La répartition des exploitations est faite sur la base des classes de SAU et des classes de surface boisée de sorte que chacun des groupes rassemble environ 1/4 de la surface totale de la forêt paysanne française, soit à peu près 500.000 ha.



Source : SCEES-RGA 1988
Note : chaque groupe représente environ 1/4 de la surface de forêt paysanne (≈500.000 ha)

Graphe 3 : Utilisation du sol pour quatre types d'exploitations agricoles ayant des surfaces boisées



Source : SCEES-ESSES (1976 / 1983)

Graphe 4 : Comparaison des activités de gestion forestière des agriculteurs et des autres propriétaires forestiers privés.

leur mesure, d'autre part celui de la comparaison des activités de gestion forestière des agriculteurs par rapport à celles d'autres catégories de propriétaires forestiers. Compte tenu, notamment, de la longueur du cycle de production et de la variabilité des conditions naturelles des critères objectifs sont malaisés à définir[20]. L'appareil statistique permettant de mesurer avec une certaine précision l'activité en forêt privée est en outre encore très insuffisant (aucune enquête directe de production, ni *a fortiori* de données sur les investissements en travail et en capital).

L'enquête sur la forêt privée (ESSES) fournit cependant quelques éléments qualitatifs permettant de relativiser le jugement sur les activités de gestion forestière des agriculteurs. On peut ainsi remarquer (graphe 4) que les agriculteurs sont proportionnellement 2 fois plus nombreux à autoconsommer du bois que les autres ménages, comme cela semble logique compte tenu, notamment, de leur résidence rurale et des moyens d'exploitation, d'approvisionnement et de stockage dont ils disposent *a priori*. Mais, les agriculteurs réalisent aussi de façon plus fréquente que les autres propriétaires privés des travaux dans leurs bois, même s'il s'agit surtout de travaux d'exploitation à des fins d'autoconsommation. Enfin, les agriculteurs sont 3 fois plus nombreux à vendre du bois que l'ensemble des autres propriétaires forestiers et cela est vrai pour toutes les catégories de produits. Les quantités exploitées ne sont cependant pas saisies par cette enquête. Il est donc difficile d'apprécier le degré exact de participation des agriculteurs à l'approvisionnement de la "filière-bois". En 1977, l'enquête EASEA du SCEES avait estimé la récolte de la forêt paysanne à un volume compris entre 8,8 et 11,4 millions de m^3 dont 3,5 à 4,2 millions de m^3 vendus. Cela représenterait environ 20 % des quantités commercialisées par la forêt privée soit le même ordre de grandeur que la part de la forêt paysanne dans la forêt privée.

Avec les données utilisées, la forêt paysanne n'apparaît alors pas particulièrement peu gérée par rapport à la forêt appartenant aux autres catégories de propriétaires forestiers. Si l'on se rappelle que la forêt paysanne est plutôt concentrée dans des classes de taille de surface boisée "moyennes", qui se prêtent moins que les plus grandes à une gestion régulière, les interventions sylvicoles des agriculteurs seraient plus fréquentes que celles d'autres catégories de propriétaires forestiers. Une amélioration de la gestion forestière est certes toujours souhaitable. Il ne semble pas que ce problème soit propre à la forêt des agriculteurs mais concerne une grande part de la forêt privée française. Toute modification ou intensification de la gestion forestière suppose toutefois que les objectifs poursuivis soient compatibles avec ceux des gestionnaires de la forêt et avec leurs contraintes dans leur diversité de situations.

3.2. Des objectifs de gestion adaptés aux besoins

On considère généralement que les exploitants agricoles disposent, par rapport à d'autres catégories de gestionnaires forestiers d'un certain nombre "d'avantages comparatifs" qui les rendent plus aptes que d'autres à pratiquer une gestion forestière de qualité. Ceux-ci tiennent d'abord à leur lieu de résidence qui les situe généralement à proximité immédiate des ressources forestières à gérer. Cette caractéristique est en fait assez relative dans la mesure où l'on sait que 70 % de la forêt privée appartient à des propriétaires résidant dans des communes rurales, et seulement 16 % à des propriétaires éloignés (hors région de localisation de la forêt).

Les agriculteurs disposent par ailleurs d'une force de travail, d'un savoir-faire technique, de certaines disponibilités en temps et de matériel utilisable pour les travaux forestiers ce qui les distingue effectivement des autres catégories socio-professionnelles. La périodicité des travaux agricoles (surtout en matière de cultures, nettement moins dans le cas de l'élevage) permet de dégager des temps libres pour une activité forestière[21]. Sous

[20] Ils devraient notamment tenir compte de l'adéquation des activités de gestion avec les objectifs, contraintes et moyens du propriétaire.

[21] Dans la majorité des cas (90 % des exploitations réalisant des travaux dans leurs bois) les exploitants

réserve de quelques adaptations (de protection notamment) les matériels agricoles peuvent être utilisés dans un certain nombre d'opérations de sylviculture ou d'exploitation forestière[22]. Même si ce sont les exploitations dont les chefs sont les plus âgés qui disposent de surfaces boisées, les agriculteurs sont, relativement aux autres propriétaires forestiers dont la moyenne d'âge est de 65 ans, plus aptes à réaliser des travaux en forêt. Ils disposent en outre professionnellement de connaissances biologiques et techniques.

Ces dotations particulières qui plaident en faveur d'une intervention efficace des agriculteurs en forêt sont cependant à relativiser. L'utilisation de matériel agricole en forêt nécessite ainsi quelques précautions ou adaptations. Elle correspond donc à des investissements spécifiques ou à des risques de dégradation. Les temps libres dont dispose l'agriculteur pour d'éventuels travaux forestiers (à un coût réduit) peut aussi être consacré à d'autres activités (de production ou de loisirs). Du fait que les exploitants concernés sont en général âgés, la capacité de travail est plus ou moins réduite. Enfin, diverses enquêtes locales montrent que beaucoup d'agriculteurs sont peu sûrs de pouvoir transférer leur savoir-faire technique agricole à un domaine comme la forêt qu'ils estiment très particulier surtout s'il s'agit de conduire une sylviculture de production de bois de qualité. Des actions de formation sont bien sûr envisageables, et les agriculteurs sont, du fait de leur encadrement socioprofessionnel, particulièrement aptes à en bénéficier. Encore faut-il qu'ils souhaitent s'y investir.

La question principale est semble-t-il alors de savoir par rapport à quel objectif de gestion sylvicole, c'est-à-dire pour quel revenu et à quel terme, les agriculteurs sont prêts à utiliser ces moyens de production en forêt. Comme en atteste la nature des activités des agriculteurs dans leurs bois, l'objectif premier que ceux-ci assignent à la forêt est de fournir des produits utiles à l'exploitation ou au ménage. Dans la majorité des cas (70 %) les surfaces boisées agricoles sont destinées à l'approvisionnement des exploitants en produits (notamment bois de feu) ou en argent (source : SCEES-EASEA). L'aspect de réserve de capital n'est pour eux qu'assez secondaire (19 % des exploitants). Dans de nombreux cas en outre les activités en forêt sont présentées par les agriculteurs comme une occupation de loisir. Si une spécificité de la forêt paysanne doit être trouvée, elle réside probablement dans le fait qu'il s'agit majoritairement d'une *"forêt usagère"* : son rôle premier est de satisfaire les besoins à court terme de l'exploitation et surtout du ménage agricole (Gritti, 1994). L'optique de placement à long terme, et les orientations sylvicoles qu'elle suppose, y est sans doute sensiblement moins présente que chez d'autres catégories de propriétaires forestiers. Il n'en reste pas moins que, pour les agriculteurs comme pour la plupart des autres propriétaires, la forêt est gérée en fonction de considérations d'approvisionnement personnel et/ou d'épargne et non avec une logique propre d'entreprise sylvicole. Même lorsqu'elle participe à l'approvisionnement de l'exploitation en produits (piquets, perches, ...), la forêt constitue plus une opportunité dont on tire partie qu'une production volontairement mise en oeuvre dans ce but. Il en est, *a fortiori*, de même pour les revenus monétaires que peuvent procurer les surfaces boisées.

De telles motivations semblent, *a priori*, peu de nature à permettre une modification notable des pratiques forestières des agriculteurs dans le sens d'une augmentation de la production de bois utilisables par l'industrie (bois d'oeuvre ou de trituration), que ce soit par transformation de la forêt paysanne existante ou par création d'une nouvelle forêt agricole (Lévèque, 1986).

4. Vers une "nouvelle" forêt paysanne ?

L'analyse qui précède montre que les surfaces boisées occupent une place de moins en moins importante au sein de l'espace agricole. Sur le plan des activités de gestion, les exploitants semblent, en général,

consacrent 1 semaine à 1 mois aux travaux sur la surface boisée (source : EASEA 1977).

[22] A l'exclusion en général de l'exploitation des gros bois et des coupes situées sur des terrains en pente qui nécéssitent le plus souvent un matériel spécifique très onéreux.

privilégier une économie de prélèvement et paraissent peu enclins à des choix sylvicoles de long terme. On peut cependant penser que les modifications actuelles importantes du contexte de politique agricole pourraient infléchir les comportements des agriculteurs vis-à-vis de la gestion forestière.

4.1. Un effet encore faible des aides au boisement des terres agricoles

Dans le cadre, notamment, de la limitation des productions agricoles, diverses mesures visant à favoriser le boisement par les agriculteurs ont été prises au cours des dernières années. Prenant acte du fait que le très long terme de la production forestière constituait un obstacle important au développement d'activités sylvicoles par les exploitants agricoles, les instances communautaires ont ainsi préconisé d'inciter celles-ci par l'octroi de primes annuelles[23]. Ces mesures constituent un tournant important, du moins en théorie, dans la logique économique de la production forestière. A une optique exclusivement patrimoniale se substitue en effet une optique associant revenus à court terme et constitution d'un patrimoine à long terme.

L'effet de ces mesures récentes est encore difficile à apprécier. On sait cependant que dans le cadre de l'opération de retrait volontaire des terres arables (1988-1992) une option de jachère boisée était prévue. Les exploitants se sont peu tournés vers celle-ci : environ 7.500 ha (1.800 ha/an) soit moins de 3 % des surfaces agricoles retirées de la culture (qui elles-mêmes ont été proportionnellement peu importantes). Cette possibilité était pourtant associée à une prime supérieure (mais sur une durée plus courte) que la prime actuellement en vigueur. La première année de mise en application de la PBTA n'a pas modifié sensiblement la tendance : 1.100 ha boisés en 1992 par une centaine d'exploitants. Cela représente moins de 10 % des surfaces de boisement d'extension forestière financées avec l'aide du Fonds Forestier National (FFN ; 12.000 ha en 1992) et est tout à fait marginal par rapport à la diminution des surfaces boisées agricoles (50.000 à 100.000 ha/an).

Le boisement de terres par les exploitants se heurte en effet à un certain nombre de contraintes d'ordre économique, réglementaire, budgétaire voire psychologique. Sur le plan économique en particulier, un calcul simple montre que la prime au boisement n'est intéressante pour un exploitant désireux avant tout, sinon exclusivement, de maintenir ses revenus courants que si son niveau est équivalent à celui de la marge brute des terres avant boisement (Normandin, 1994). La prime n'étant par ailleurs attribuée que pendant 10 ans pour la plupart des essences, elle ne peut guère intéresser des exploitants jeunes. Dans ces conditions, les données comptables agricoles (SCEES-RICA) montrent qu'un volume théorique de terres de 8.500 ha/an pourrait être concerné dans les années 1990[24]. Cette valeur, pourtant estimée sans tenir compte de l'intérêt du placement de long terme que constitue un boisement, est très largement supérieure à celle constatée dans les premières années d'application. Cela illustre bien la faible propension qu'ont les agriculteurs à investir dans la production forestière.

Il est vrai que d'autres facteurs viennent limiter les possibilités de boisement. Ainsi des réglementations des usages du sol peuvent limiter fortement les possibilités de boisement dans des zones où la prime serait économiquement intéressante. Par exemple, dans certaines zones de moyenne montagne les revenus des ex-

---

23 La prime au boisement des terres agricoles (PBTA) par les exploitants est actuellement en France de 1.000 F/ha/an et octroyée pendant 5 ans pour des taillis à courte rotation, 7 ans pour des peupliers, 10 ans pour des résineux et des feuillus sauf chêne et hêtre et 15 ans pour les chênes et les hêtres (décret du 6/12/91). La prime est réservée aux exploitants en activité ; sa perception cesse lors de la prise de retraite. Son niveau est conforme au plafond préconisé par la Commission des Communautés Européennes dans son règlement du 15 juillet 1991. Constatant que le niveau des primes semblait insuffisamment incitatif les instances communautaires ont depuis (règlement du 30 juin 1992) préconisé de porter son plafond à 4.000 F/ha (et d'étendre son bénéfice à des non-exploitants pour un plafond de 1.000 F/ha).

24 Il s'agit là d'une estimation basse dans la mesure où l'échantillon du RICA porte plutôt sur des exploitations "professionnelles" dont les marges brutes sont élevées.

ploitations, souvent faibles, rendent la prime actuelle relativement incitative. Mais ces mêmes territoires sont souvent déjà fortement boisés. La crainte d'un blocage foncier au détriment des agriculteurs souhaitant restructurer leur exploitation et de certaines conséquences paysagères ("fermeture" des paysages de fond de vallée) a conduit les Pouvoirs Publics à limiter, voir interdire, les boisements. Par ailleurs, la réforme de la PAC comporte un certain nombre de mesures qui peuvent être concurrentes du boisement. C'est le cas, notamment, des aides à l'élevage extensif ("prime à l'herbe") qui concernent souvent les mêmes terres et permettent à l'exploitant de conserver ses pratiques sans présenter le caractère irréversible de la plantation forestière. Quoi qu'il en soit, il est clair que, pour le moment, ce dispositif n'entraîne pas une forte adhésion des agriculteurs.

4.2. La production de bois peut-elle être considérée comme une spéculation agricole ?

Les nouvelles mesures d'aide au boisement revêtent en outre une autre originalité qui est de distinguer, ès qualité, les exploitants agricoles des autres catégories de gestionnaires forestiers privés ce qui n'était pas le cas auparavant. Elles semblent ainsi s'adresser plus explicitement à l'entreprise agricole qu'au ménage agriculteur : c'est par leur activité professionnelle et non par leur propriété foncière que les agents économiques sont identifiés. En ce sens, ces mesures se situent clairement dans une logique de constitution d'une nouvelle forêt agricole de type plus "industriel" et moins patrimonial. Elles rejoignent en cela les recherches sur les nouveaux itinéraires techniques d'association agriculture/forêt.

La question qui se pose alors par rapport au développement de telles surfaces boisées au sein des exploitations agricoles (dans des unités distinctes ou au sein des mêmes ateliers de production) est de savoir dans quelle mesure et pour quel(s) objectif(s) l'agriculteur peut être prêt à soustraire des moyens de production (terre, capital, travail) de l'agriculture pour les affecter à d'autres usages. L'objectif est en effet ici d'insérer vraiment les surfaces boisées au sein du système de production agricole. Il ne s'agit plus, comme cela est traditionnellement le cas même lorsque les bois procurent des produits utiles à l'exploitation, de surfaces gérées parallèlement à l'exploitation agricole et avec des moyens (terre, travail, capital technique et financier) en excédent ou résiduels[25]. Dans cette nouvelle optique, les facteurs de production utilisés doivent être rémunérés par la production forestière et leur affectation dépend d'un arbitrage entre usage agricole et usage forestier compte tenu de l'ensemble des ressources disponibles et de leurs emplois potentiels (Cavailhès, Normandin, 1993).

Ce problème est souvent économiquement raisonné en terme de taux de rendement de la production forestière. Ce mode de calcul, par actualisation des dépenses et des revenus futurs espérés, semble peu pertinent dans la mesure où il masque, dans une large mesure, la très longue échéance des recettes réelles. Cela revient alors à ignorer, ou du moins à sous-estimer largement, les contraintes de liquidité que rencontrent les exploitants agricoles. Pour eux, comme pour les autres catégories de propriétaires forestiers, la gestion des espaces boisés se traduit d'abord par des coûts[26]. Les recettes, par ailleurs très incertaines, n'interviennent qu'à un horizon lointain (souvent plusieurs générations) et l'on est alors dans une optique de placement à long terme et de transmission. Si on se situe dans un contexte d'entreprise, qui est celui de l'exploitation agricole, il est alors peu probable que la seule perspective de valorisation à long terme du capital soit suffisante pour entraîner un flux significatif de boisements (nouveaux ou d'amélioration des peuplements existants). Ceux-ci ne paraissent susceptibles de se développer que s'ils sont largement encouragés par des aides publiques apportant une rémunération de court terme aux dépenses de production.

---

[25] Dans une logique d'épargne, qui sous-tend nécessairement les choix en matière de production forestière, les flux économiques envisageables sont fortement contraints par les disponibilités de court terme.

[26] D'autant plus élevés que les modèles techniques proprosés sont intensifs (ligniculture par exemple, mais aussi culture d'arbres).

Alors qu'on se préoccupe fortement aujourd'hui de développer des activités de gestion forestière dans les exploitations agricoles, force est de constater que la forêt paysanne a connu en France une forte diminution au cours de dernières décennies. Alors qu'elle représentait près de 30 % de la forêt privée dans les années 1970, elle ne couvre plus actuellement que 20 % de celle-ci. Au cours de cette période la part des surfaces boisées est passée de 10 % à 7 % de la SAU. Il est probable que cette évolution résulte principalement d'une dissociation des terres agricoles et forestières lors des transmissions d'exploitations. Elle semble devoir se poursuivre et même s'accélérer sous l'effet des modifications de la politique agricole. Qu'elles qu'en soient les modalités, une telle évolution ne traduit pas un fort attrait des agriculteurs pour la sylviculture. L'examen des statistiques disponibles montre que les exploitations agricoles disposant de surfaces boisées présentent des caractéristiques très hétérogènes tant sur le plan des structures agricoles que sur celui des structures forestières. Les comportements de gestion forestière qui en découlent doivent donc être très contrastés. L'analyse des activités forestières des agriculteurs suppose ainsi des approches aussi diversifiées que peuvent l'être celles portant sur la forêt privée dans son ensemble. Comme pour cette dernière, la gestion de la forêt paysanne, qui n'apparaît d'ailleurs globalement pas moins efficace, repose sur des déterminants essentiellement usagers et patrimoniaux même si elle est plus orientée vers l'autoconsommation. Les surfaces boisées agricoles se transmettent d'ailleurs essentiellement par héritage et les jeunes exploitants sont peu concernés par la gestion forestière. Les avantages comparatifs dont disposent *a priori* les agriculteurs ne semblent donc pas suffisants pour en faire une catégorie spécifique de gestionnaires forestiers. Par ailleurs, une insertion plus étroite de productions forestières au sein des systèmes de production agricole paraît difficile à développer. Compte tenu de la considérable différence de logique, et d'échéancier de recettes, entre les deux activités elle suppose des aides publiques conséquentes. Les revenus de court terme procurés par ces dernières permettraient de rémunérer les facteurs de production ainsi utilisés alors qu'actuellement le recours éventuel à des moyens de l'exploitation dans la gestion forestière se réalise en dehors de la logique de production. Encore faut-il que ces aides soient suffisamment incitatives par rapport aux revenus procurés par d'autres usages du sol et que le bilan de leurs coûts et de leurs divers avantages (production de bois, services environnementaux...) pour la collectivité soit mesuré. Les contraintes budgétaires ne laissent pas envisager un fort développement de ce type d'aides. En tout état de cause, et quels que soient les modèles techniques envisagés, il paraît alors très peu probable que l'on assiste dans les prochaines années à un développement significatif d'une sylviculture agricole.

Bibliographie

Cavailhès J., Normandin D. 1993. Déprise agricole et boisement : état des lieux, enjeux et perspectives dans le cadre de la réforme de la PAC. *Revue Forestière Française*, XLV, n° 4, 1993, pp. 465-482.

Cinotti B., 1992. Les agriculteurs et leurs forêts. *Revue Forestière Française*, XLIV, n° 4 1992, pp. 356-364.

Dauvisis I.M., Mathurin J., 1993. Insertion de l'activité forestière dans le fonctionnement global de l'exploitation agricole. ENSAA, Dijon, 47 p. + annexes.

Gritti L., 1994. La forêt agricole en Lorraine : importance, caractéristiques et possibilités de développement. INRA-ESR Nancy, FIF-ENGREF, Rapport de stage de 3° année, 72 p. + annexes.

Lévèque F., 1986. La mise en valeur des bois dans l'exploitation agricole - ses perspectives d'intensification. Association Européenne des Economistes Agricoles, 11e séminaire "Agriculture et forêt à finalités multiples", Motta di Livenza e Cortina, 28/4-3/5 1986, pp. 191-206.

Normandin D., 1994. Déprise agricole et extension forestière : aspects régionaux et incidences de la réforme de la PAC. INRA-ESR Nancy, Document de recherche, 78 p. + annexes.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 213-227

Scénarios technico-économiques de boisement de parcelles d'exploitations agricoles en Midi-Pyrénées

Olivier PICARD

Institut pour le Développement Forestier, antenne de Toulouse,
Maison de la Forêt, 7, chemin de la Lacade, 31320 Auzeville Tolosane

Résumé

Le boisement au sein d'une exploitation agricole peut être envisagé de deux points de vue : comme une rationalisation des productions ou comme une diversification. Dans le premier cas, le boisement vient en remplacement d'une culture déficitaire, économise du travail et permet une valorisation du patrimoine foncier. Dans le deuxième cas, le boisement doit ou bien s'accompagner d'une autre activité - chasse, tourisme - pour amener des revenus à court terme, ou bien participer à la création d'un "atelier bois" qui comprendra la gestion des bois existants.

Un agriculteur bénéficie d'un avantage comparatif important par rapport à un forestier traditionnel, car les aides ainsi que son autofinancement en nature lui permettent de réaliser un boisement à moindre coût. Cependant, le manque d'exemples concrets de boisement dans des exploitations agricoles nous a conduit à utiliser une méthode basée sur des scénarios sylvicoles. Plusieurs simulations ont permis de mettre en évidence les critères les plus intéressants pour les agriculteurs, parmi lesquels la gestion de la trésorerie, le temps de travail ou la valorisation du patrimoine.

Mots clés : boisement de terre agricole, microéconomie, trésorerie, rentabilité, scénario de boisement

Abstract

Techno-economic simulations of afforestations on Midi-Pyrénees farms. *Afforestation on farms can be studied on two levels: either like a rationalisation or as diversification of farm enterprises on the farms. In the first case, afforestation replaces a non profitable cash crop; it involves little work and increases the land asset value. In the second case, afforestation must be linked with another activity such as hunting or tourism in order, to bring short term revenue, or participate in the creation of a "forest enterprise" including the management of existing woodlands.*

Under policy which promotes agricultural land afforestation, of farmland, farmers benefit from greateras greater advantages than the traditional foresters; state subsidies added to self-financing possibilities enable them to afforest agricultural land at a lesser cost. Our methodology is based on model simulation due to lack of actual afforestation examples from farms. We several simulations using criteria such as cash management, working time or asset value increase which are of primary interest for the farmers. These results enable us to define the farmers' objectives more clearly.

Keywords: *farmland afforestation, management, flow management, afforestation scenarios*

1. Introduction

Les relations entre le milieu agricole et le milieu forestier ont été peu étudiées jusqu'ici, mais les derniers développements de la politique agricole communautaire font que l'on s'y intéresse aujoud'hui davantage. La région Midi-Pyrénées s'interroge aujourd'hui sur le devenir et les conséquences de la politique d'incitation au boisement des terres agricoles. Faut-il continuer à apporter des aides ? Faut-il augmenter le niveau des primes ? Faut-il mettre en place des structures pour organiser ces boisements ?

Le choix d'un boisement et son intégration dans l'exploitation agricole dépendent de critères techniques, parmi lesquels le diagnostic sur les potentialités forestières du terrain à boiser est particulièrement important. Il conduit au choix des essences, puis au choix d'une sylviculture et d'itinéraires techniques adaptés. La spécificité de Midi-Pyrénées est de présenter des potentialités forestières très diverses. Aussi le diagnostic du terrain est-il une étape primordiale. Pour chaque essence possible, l'agriculteur disposera de plusieurs scénarios alternatifs.

Le choix d'un boisement dépend aussi de critères économiques tels le profil de trésorerie de l'exploitation agricole, la disponibilité de la main-d'oeuvre ou la valeur du patrimoine (Picard et Méchineau, 1993). L'objectif consiste alors à proposer pour chaque essence des références permettant d'évaluer la compatibilité de chaque scénario avec les moyens disponibles dans l'exploitation (temps de travail et capacité de financement).

Les exploitations agricoles qui boisent ou reboisent une partie de leur surface sont encore rares, de même que celles qui entretiennent régulièrement les bois existants (Cinotti, 1992 ; Cavailhès et Normandin, 1993). Il est donc difficile d'analyser les effets économiques d'un boisement à partir d'une enquête portant sur des cas réels, parce que les quelques boisements réalisés sont trop récents pour que l'on dispose d'un recul suffisant.

Aussi nous a-t-il semblé préférable de travailler sur des scénarios sylvicoles bien définis d'un point de vue technique et économique (Normandin, 1994). Ces scénarios ont été étudiés dans le but de réaliser des simulations répondant à deux types d'objectifs : comparaison de différents scénarios forestiers entre eux d'une part, comparaison entre un scénario agricole et un scénario forestier d'autre part.

2. Choix et mise au point des scénarios sylvicoles étudiés

Un scénario sylvicole est un itinéraire technique de culture d'une essence forestière, associé à des critères économiques concernant l'exploitation agricole. Nous en avons construit six, qui correspondent à quatre groupes dont la durée de rotation diffère (respectivement 5, 7, 10 et 15 ans). Ils reposent sur la grille européenne d'attribution de la prime de compensation de perte de revenus et, dans le cas du Cèdre, sur les spécificités pédoclimatiques de Midi-Pyrénées (tableau 1).

Type de peuplement	Essence choisie	Durée d'attribution de la prime*
Taillis Courte Rotation	Peuplier	5 ans
Peupleraie	Peuplier	7 ans
Feuillus précieux	Frêne	10 ans
Futaie résineuse	Douglas, Cèdre	10 ans
Chênaie	Chêne	15 ans
Hêtraie	Hêtre	15 ans

** Réglement européen n° 2080/92*

Tableau 1 : Durée d'attribution de la prime de compensation de perte de revenu

Des distinctions ont été faites dans le troisième groupe (10 ans) car les itinéraires technico-économiques peuvent être différents entre le Douglas (résineux), le Cèdre (résineux de station sèche) et les feuillus précieux (Frêne, Merisier, Chêne rouge, Erable sycomore). Le Douglas a été introduit pour les études concernant le département du Tarn, où la surface des forêts est particulièrement importante (la Montagne Noire Tarnaise a un taux de boisement de 75 %) mais également pour le piémont Pyrénées. Pour toutes les autres catégories, une seule essence a été retenue.

2.1. Définition des scénarios

Des itinéraires techniques types ont été mis au point à partir de données d'origines différentes (bibliographie mais surtout expérimentations de terrain).

Nous avons mobilisé des références publiées par l'IDF, en particulier sur les prix unitaires des travaux forestiers. De nombreuses informations ont été fournies également par les ingénieurs de terrain. Le Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF), dont les techniciens sont détachés dans chaque département et connaissent bien les spécificités de chaque région naturelle, a fourni des devis réels qui nous ont servi à établir les bases concrètes d'itinéraires techniques et de prix de travaux forestiers. Enfin, les coopératives (Forestarn, Cosyga, Cogefor) ont aussi fourni des devis correspondant à des boisements réels. Nous avons complété cette information par des enquêtes sur le terrain. Ceci nous a permis de "coller" au plus près à la réalité. En effet , nous nous proposons de chiffrer et tester les itinéraires techniques aujourd'hui concrètement proposés aux agriculteurs par les techniciens.

2. 2. Les critères techniques

Pour pouvoir bénéficier de la prime de l'Union Européenne, le boisement doit être réalisé sur une terre agricole qui supportait précédemment une culture annuelle (céréales, prairie, etc.). Les scénarios retenus privilégient le travail mécanique réalisable avec le matériel de l'exploitation agricole.

Les hypothèses de production (accroissement biologique moyen annuel) retenues se situent à un niveau moyen, étant donné que les itinéraires techniques étudiés sont loin d'être intensifs et que les milieux concernés peuvent être extrêmement variables (tableau 2).

Pour le Taillis à Courte Rotation de peupliers (TCR), nous avons retenu deux options proposées par le groupe papetier "La Rochette" : sous-traiter le travail de bûcheronnage et vendre son bois "bord de route" (la valeur ajoutée est alors intéressante), ou vendre le bois sur pied (hypothèse retenue dans tous les autres scénarios). Si l'agriculteur veut faire le bûcheronnage lui-même, il faut compter en moyenne 160 heures de travail par hectare. Ce temps de travail est supérieur à celui d'un bûcheron professionnel qui n'a besoin que de 110 à 130 heures par hectare. Ces données ont été croisées avec d'autres sources (Hautcolas et Sourie, 1990).

Peuplements /essences	Accroissement/ha/ an
Taillis Courte Rotation	8 tMS*
Peuplier	14 m^3
Frêne	8 m^3
Douglas	13 m^3
Cèdre	6 m^3
Chêne pédonculé	3,8†m^3

**(tMS : tonne de Matière Sèche)*
Source : Inventaire forestier national, AFOCEL

Tableau 2 : Accroissement moyen annuel

Pour les autres scénarios, les données de l'inventaire forestier national (IFN) ont servi de références, notamment pour le peuplier, le douglas et le chêne. Pour le frêne et le cèdre, il s'agit de données prises sur des peuplements régionaux de bonne venue.

Les données dépendent de la station sur laquelle est implantée le boisement : la fertilité du sol, la pente de la parcelle, le climat, l'hydrographie, la proximité d'une route, la taille de la parcelle, etc. Ces éléments interviennent sur la vitesse de croissance des arbres, sur la valeur du bois et sur les résultats économiques en général.

2.3. Les critères économiques

Les valeurs utilisées doivent permettre la comparaison des scénarios entre eux et la critique des méthodes de calcul. Pour chaque scénario, l'itinéraire technique est chiffré à partir de l'échéancier des opérations génératrices des recettes et des dépenses et suivant le temps de travail. Le montant des coûts et des recettes est calculé à partir de données régionales : il correspond aux valeurs qui sont

enregistrées aujourd'hui. Ce ne sont pas des valeurs simulées que l'on pourrait appliquer à l'époque de la réalisation effective des boisements ou de leur récolte.

Le statut du boiseur

Le statut du boiseur est un critère déterminant pour les calculs économiques et financiers, qu'il s'agisse de la prime de compensation de perte de revenus ouverte aux exploitants et aux non exploitants (pour la moitié du montant) ou de la possibilité d'utiliser son matériel agricole pour assurer une partie des travaux soi-même.

Dans les scénarios choisis, nous avons donc distingué plusieurs situations selon que le boiseur peut ou non percevoir la totalité de la prime (l'*agriculteur* vs le *non-agriculteur*) et selon qu'il peut assurer les travaux lui-même (travaux *en régie)* ou les sous-traite (travaux *à l'entreprise*). Ainsi, quatre types différents de boiseurs sont étudiés. Cette démarche permet de mettre en évidence l'influence de la prime et du travail en régie sur le résultat économique, mais aussi sur l'organisation du boisement dans l'exploitation agricole.

Les recettes dues au boisement

Ces dernières proviennent essentiellement de la vente de bois. On ne tient pas compte de la location de chasse[1] , dans la mesure où beaucoup d'agriculteurs n'ont pas la possibilité d'en retirer un revenu, du fait de la faible surface boisée de leur exploitation (loi Verdeille) (tableau 3).

La simulation d'une variation des prix du bois de ± 50 % permet d'observer l'effet d'une telle fluctuation sur les différents scénarios étudiés.

Les subventions à l'investissement sont intégrées dans les recettes, qu'elles soient directes comme l'aide provenant du FFN ou qu'elles soient destinées à compenser une perte de revenus, comme la prime annuelle européenne (réglement européen n° 2080/92).

Peuplements/essences	Prix (F)
Taillis Courte Rotation (/tMS*)	150 sur pied 400 bord de route
Peuplier (/m^3)	260
Frêne (/m^3)	700
Douglas (/m^3)	280
Cèdre (/m^3)	300
Chêne pédonculé (/m^3)	800

**(tMS: tonne de Matière Sèche)*

Tableau 3 : Prix du bois des différentes essences, prix moyens 1992-93. *Le prix du bois étant extrêmement variable, nous avons pris comme références les prix moyens de 1992 et 1993 qui correspondent aux valeurs données par les chroniques de la profession.*

Les dépenses occasionnées par le boisement

L'échéancier des dépenses liées à des opérations techniques repose sur le schéma suivant :

. préparation du sol ;

. plantation (achat des plants, protections contre le gibier ; plantation proprement dite) ;

. entretien du sol (chimique ou mécanique) ;

. tailles de formation et élagages ;

. dépressages et éclaircies.

Les estimations de coûts se basent sur des travaux réalisés par une entreprise et non sur des coûts de production. En effet, le calcul des aides du FFN est basé sur des devis réalisés à partir de "prix-entreprise". Ce mode de calcul pour l'attribution des aides est évidemment très intéressant pour les agriculteurs, qui peuvent réaliser eux-mêmes une grande partie des travaux (Bertho, 1992).

Nous avons estimé que l'agriculteur fait la préparation du sol et les entretiens lui-même, la mise en place des plants étant réalisée par une entreprise. Cette hypothèse permet de minimiser la sortie réelle de trésorerie. Toutefois, les temps de travaux (en heures) sont précisés. L'agriculteur, évaluant le coût d'opportunité de son travail, peut donc savoir s'il doit faire les travaux lui-même ou s'il doit les faire exécuter par une entreprise, hypothèse en

[1] Les revenus issus de la chasse varient en général de 50 à 200F par hectare

général peu probable selon Brangeon et Jégouzo (1990) (tableau 4).

Le boisement nécessite un investissement important (16 000 à 28 000 F/ha sur 5 à 10 ans), pour un retour à long terme. La possibilité de faire les travaux en régie permet de réduire la sortie réelle de trésorerie de 60 à 80 %. En règle générale, les aides à l'investissement couvrent la sortie réelle de trésorerie de la plantation.

Charges de gestion du boisement

Il s'agit ici d'évaluer les charges occasionnées par le boisement pour l'agriculteur. Elles comportent :

- les frais de gestion (gardiennage, assurances, comptabilité, etc.), estimés à 100F/ha/an.

- La fiscalité : nous avons appliqué les règles en vigueur sur les terrains boisés, à savoir l'exonération trentenaire d'impôts fonciers et l'exonération partielle d'impôts sur le revenu, dont la durée dépend de l'essence.

- L'évaluation de la sortie effective de trésorerie annuelle, qui ne correspond pas obligatoirement aux soldes annuels puisque, comme nous l'avons déjà signalé, les prix sont des prix d'entreprise. Voici donc la composition des sorties obligatoires de trésorerie :

  . les fournitures (plants, protections, désherbants, etc.) ;

  . le travail par entreprise : principalement pour la plantation que les agriculteurs réalisent rarement eux-mêmes ;

  . les dépenses de mécanisation, qui ont été intégrées et estimées à partir des tarifs fournis par l'Association Régionale de Mécanisation (chiffres de 1992). Le coût horaire d'utilisation du matériel est calculé à partir de deux classes de charges : les charges fixes (amortissement, intérêt du capital immobilisé, assurance et remisage) et les charges variables : (carburant (2 F/litre), les lubrifiants (12 F/litre), les pneumatiques).

Le tableau 5 présente les chiffres utilisés (valeurs moyennes) dans les scénarios sylvicoles, en précisant le type de matériel.

En cumulant toutes les dépenses citées ci-dessus, on obtient une évaluation de la charge occasionnée par le boisement chez un agriculteur, qui permet de comparer entre eux les divers scénarios.

En ce qui concerne le coût du foncier, on ne retient pas l'hypothèse où l'agriculteur achèterait la terre pour la boiser, ni celle où il la vendrait une fois le bois récolté. Nous nous plaçons dans le cas d'un agriculteur ayant des terres arables, qu'il conserve en transformant leur mode d'utilisation. La conséquence de cette transformation est une immobilisation à très long terme du terrain. Pour tenir compte de cette indisponibilité, on calcule une annuité égale au revenu d'un capital équivalent à la perte de valeur du terrain consécutive au boisement, de manière à prendre en compte le fait que cette terre ne pourra durablement être ni vendue ni louée.

3. Comparaison des scénarios de boisement

La comparaison des scénarios de boisement s'effectue à partir de critères économiques calculés qui évaluent leurs avantages et leurs inconvénients respectifs. Les calculs tiennent compte de la rentabilité du placement (fonction du temps), des flux de trésorerie (indépendants du temps) et des flux de main-d'oeuvre (indicateurs de l'organisation). Nous discuterons de la pertinence de ces calculs selon le statut du boiseur. En effet, que l'on s'adresse à un investisseur extérieur ou à un agriculteur, les objectifs et donc leur traduction à travers les critères économiques ne sont pas les mêmes.

3.1. Calculs financiers

La comparaison des différents scénarios s'appuie sur quatre critères qui peuvent faire l'objet d'interprétations différentes suivant les motivations et les objectifs du boiseur (Riou-Nivert et Tourret, 1989).

	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	TCR
Investissement initial	9600	4000	5500	13000	10500	10600
Total investissement	21500	18000	16000	28000	22000	42000
Recettes bois	105000	156000	146000	214000	73000	68000
Aides	16000	18000	15000	16000	13000	10000
Total recettes	121000	174000	161000	231000	86000	78000

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des investissements (prix entreprise) et des recettes en F/ha.

	Charges fixes	Charges totales
Tracteur 80 CV 4RM	**52 F/heure**	**85 F/heure**
Charrue (2 corps)	123 F/ha	150 F/ha
Cultivateur (11 dents, 2.5 m.)	46 F/ha	50 F/ha
Déchaumeuse à disques	49 F/ha	55 F/ha
Pulvériseur porté (16 disques)	61 F/ha	66 F/ha
Epandeur engrais (centrifuge, 800 litres)	12 F/ha	15 F/ha
Pulvérisateur porté (12 m., 600 litres)	13 F/ha	15 F/ha
Sous-soleuse (1 corps)	53 F/ha	64 F/ha

Source: Association Régionale de Mécanisation, 1992

Tableau 5 : Coûts forfaitaires des travaux mécanisés en Midi-Pyrénées.

TIR	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	T.C.R.
Sans prime (non agriculteur)	4,50 %	2,90 %	6,40 %	4,70 %	8,70 %	14,16 %
Avec prime (agriculteur)	6,79 %	15,18 %	10,80 %	6,12 %	11,33 %	20,25 %

Tableau 6 : Variations du TIR. de chaque scénario en fonction de la prime de l'U.E. de compensation de perte de revenus

Révolution	Essences	Effet prix du bois	Effet prime (effet du statut du boiseur)	Variation du T.I.R.
Long terme	Chêne	Très faible	**Très fort**	1 % à 15 %
Moyen terme	Douglas, Cèdre, Frêne	Moyen	Moyen	1,5 % à 12 %
Court terme	Peuplier, T.C.R.	**Très fort**	Faible	-0,5 % à 27 %

Tableau 7 : Variation du TIR en fonction de la variation du prix du bois et de la prime de compensation de perte de revenus.

3.1.1. L'actualisation

Définition et choix d'un taux d'actualisation

L'actualisation traduit une "préférence pour le présent". Etant donné la diversité des objectifs des sylviculteurs et des contraintes inégales qu'ils supportent, il est difficile d'attribuer le même taux d'actualisation à tous. Celui qui ne dispose que de ressources précaires pénalisera plus lourdement les revenus à venir de sa forêt (taux d'actualisation élevé) alors que celui qui dispose d'une capacité d'autofinancement importante aura tendance à minimiser le taux d'actualisation. Voici donc la formule de calcul de l'actualisation que j'ai retenue pour ce travail (Fraysse *et al.*, 1990) :

$$V\,a \;=\; \frac{V}{(1\;+\;t)^{\,n}}$$

V_a = valeur actuelle de V
V = somme reçue dans n années
t = taux d'actualisation

Le choix du taux d'actualisation est une étape extrêmement importante dans la démarche, d'autant plus que la durée de l'investissement sera plus longue. Par exemple, si le taux d'actualisation est de 2,5 %, 1 000 F à recevoir dans 50 ans n'ont aujourd'hui qu'une "valeur actualisée" de 300 F ; si le taux est de 5 %, ils ne valent que 90 F. et s'il est de 10 %, ils valent moins de 10 F. Cinquante ans est un terme extrêmement long pour l'économie traditionnelle, mais un terme moyen pour la sylviculture.

Ce taux est finalement faible, compte tenu des risques encourus : risques naturels (tempêtes, feu, maladies, ...) et risques économiques (chute des cours, hausse des coûts, etc.). De plus, chaque année le propriétaire expose aux facteurs de risque le produit des années précédentes (accroissement biologique moyen x nombre d'années).

La Valeur Actualisée Nette (VAN)

La Valeur Actualisée Nette, appelée aussi Revenu Actualisé est généralement le critère que l'on cherche à maximiser (cela ne va pas obligatoirement de pair avec la rentabilité) en sylviculture. Elle se calcule à partir de la somme des recettes actualisées, diminuée de la somme des dépenses actualisées. La VAN dépend donc pour une grande part du taux d'actualisation.

Tout dépend des motivations du sylviculteur dont la préférence pour le présent (qui majore le taux d'actualisation) est tempérée par la tradition et le sens du long terme (Terreaux, 1990).

Le Taux Interne de Rentabilité (TIR)

Le TIR est le taux d'actualisation qui annule la VAN. C'est donc le taux pour lequel la somme des dépenses actualisées est égale à la somme des recettes actualisées.

Le TIR est un critère qui pénalise les recettes tardives. Il sera donc pertinent pour deux catégories de sylviculteurs : les propriétaires d'une parcelle isolée ou les reboiseurs qui partent d'une grande surface non forestière (c'est un peu le cas que nous étudions pour le reboisement des terres agricoles) ; le financier qui considère le boisement comme un investissement (rentabilité maximum).

Il faut toutefois se méfier de ce critère, qui peut avoir des effets pervers, car il favorise les productions à courte rotation (TCR), qui ont des revenus minimes, et ne permet pas de comparer deux rotations qui ont des durées différentes. Pour la suite de l'étude, nous utilisons néanmoins ce critère car, rappelons le, il a des avantages intéressants : il prend en compte l'actualisation et il minimise le risque puisqu'il favorise les rotations courtes (plus le "stock" de bois reste longtemps sur pied, plus les risques deviennent importants). En revanche, pour des agriculteurs, le TIR ne signifie rien, ils ne l'utilisent pas pour les cultures annuelles (Thomas, 1994).

Le tableau 6 montre que les scénarios étudiés s'opposent nettement à la lumière de ce critère, le taillis à rotation courte ayant l'avantage quelle que soit la situation du boiseur face à la prime européenne.

Afin de tenir compte du risque économique pesant sur le prix du bois à aussi long terme, nous avons procédé à des

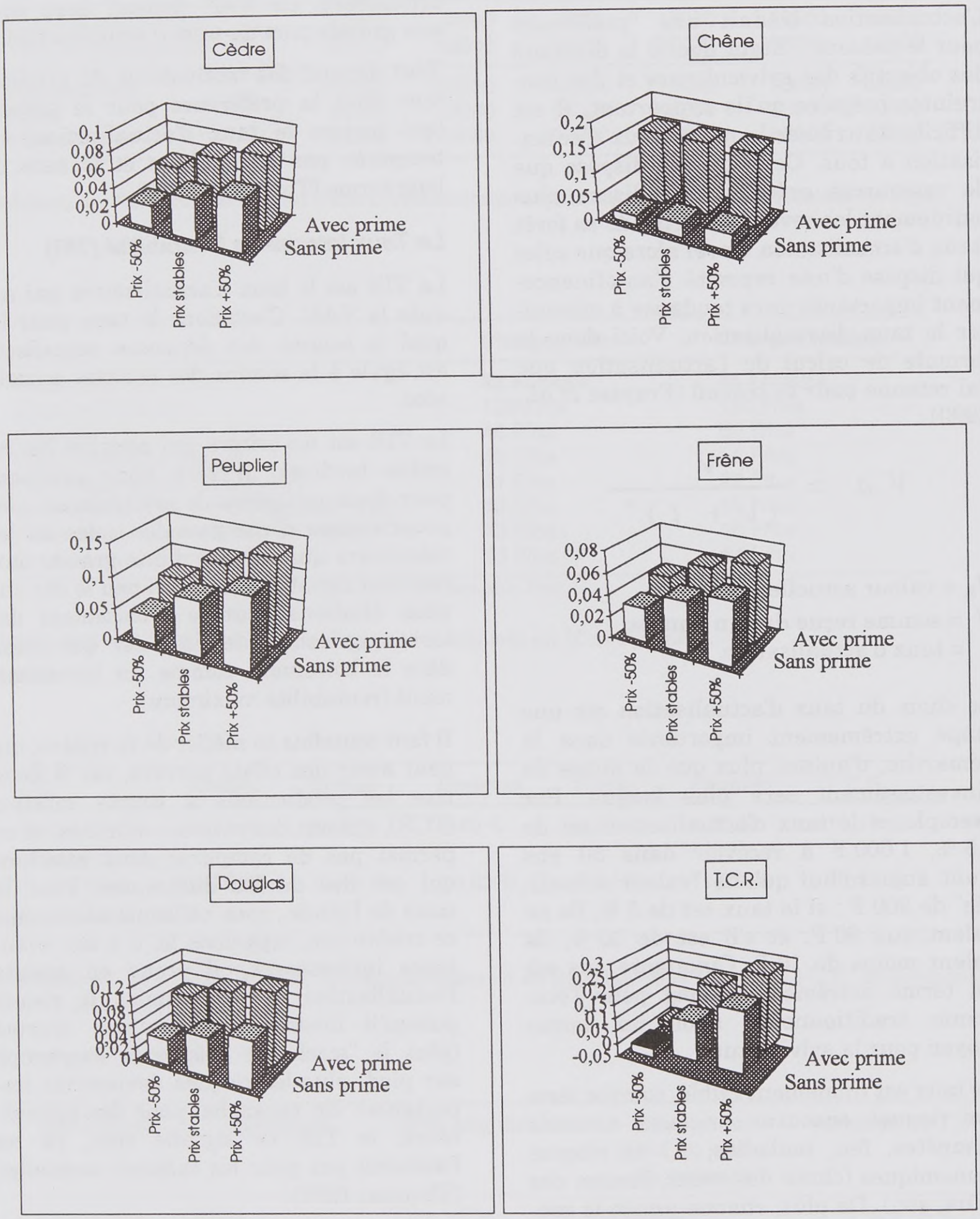


Figure 1 : Taux interne de Rentabilité des six scénarios suivant deux modalités : évolution du prix du bois et de la prime au boisement *(source : IDF Toulouse Microéconomie du boisement des terres agricoles)*

simulations croisant le prix du bois et la prime au boisement. Il est intéressant de noter l'influence du prix du bois et/ou de la prime sur le TIR des différents scénarios (tableau 7 et figure 1).

3.1.2. La valeur d'anticipation

Elle permet d'estimer indirectement la valeur des peuplements mais cette fois-ci en tenant compte des recettes et des dépenses futures à la date d'estimation. Cette valeur d'anticipation est estimée en actualisant les flux à venir :

Ce critère de la valeur d'anticipation est intéressant car il permet d'introduire la notion de valeur du patrimoine (Bary-Lenger, 1983). En effet, pour certains peuplements, ce n'est pas la rentabilité de l'investissement qui est recherchée, mais la valorisation du patrimoine. Etant donné l'état actuel des aides, cet argument peut prendre une grande importance.

3.2. Les flux de trésorerie

C'est la notion qui se rapproche le plus des préoccupations concrètes des agriculteurs, puisqu'elle représente la sortie effective d'argent. A l'issue des simulations, nous disposons pour évaluer ces flux de trésorerie :

- de soldes annuels de flux de trésorerie qui permettent de tracer l'évolution sur les 15 premières années. Cette évolution montre la charge réelle qui pèse sur le boiseur ;

- de soldes cumulés qui évaluent le gain total de trésorerie, l'année de la coupe rase. La rente forestière n'est autre que le solde de trésorerie de la rotation divisé par le nombre d'année de la rotation ;

- du temps de recouvrement de l'investissement, écart entre l'année du boisement et l'année où la trésorerie cumulée devient positive (tableau 8).

	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	T.C.R.
Agri.Régie.	**5**	**4**	**4**	**5**	**7**	**7**
Agri.Entrep.	35	6	9	45	20	7
Non.Agri.Régie	25	90	21	35	20	7
Non.Agri.Entrep.	50	90	30	45	20	7

Tableau 8 : Temps de recouvrement de l'investissement en années suivant le statut de l'agriculteur

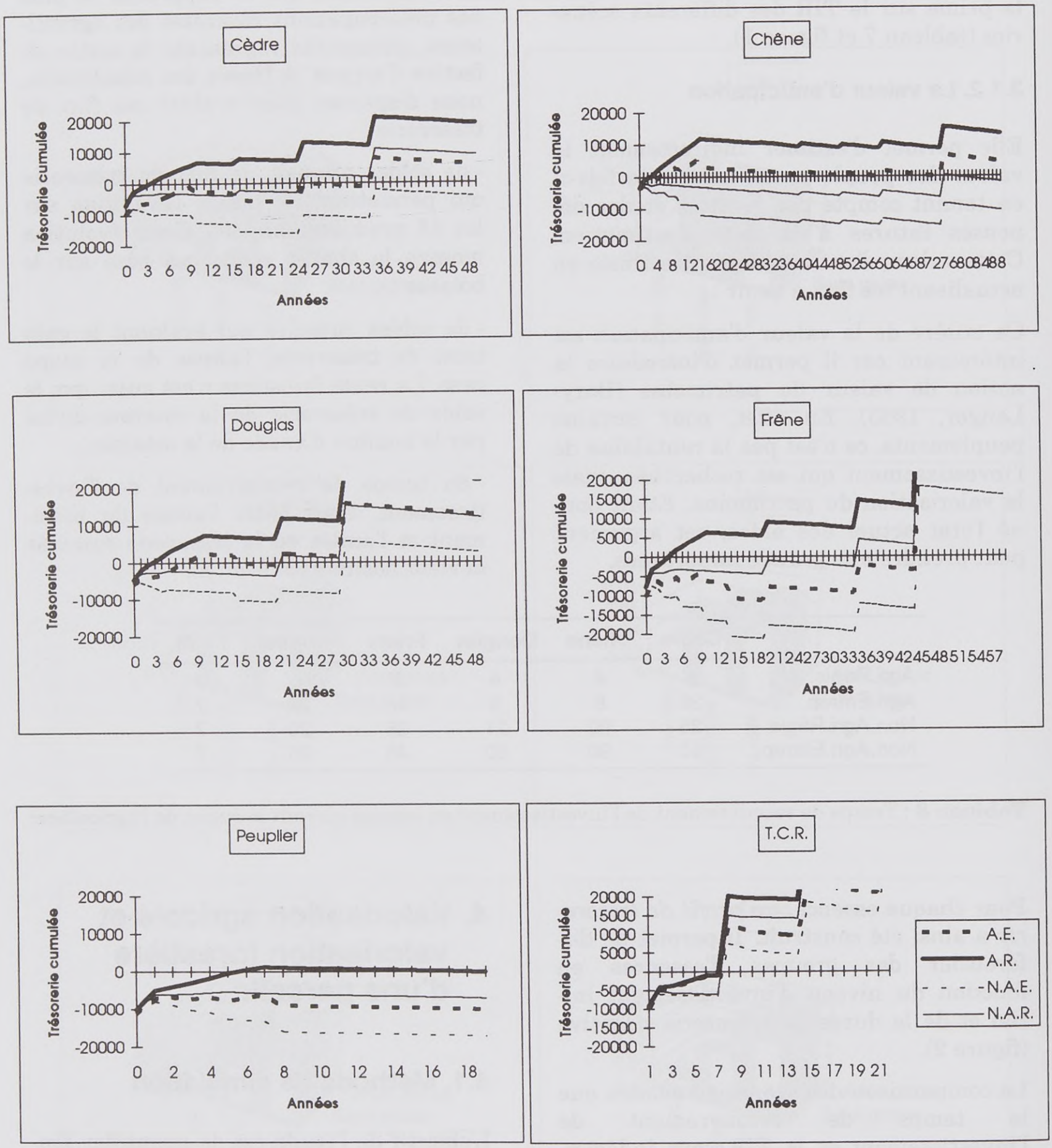
Pour chaque essence, un *profil de trésorerie* a ainsi été construit. Il permet de différencier des groupes d'essences en fonction du niveau d'investissement initial et de la durée de trésorerie négative (figure 2).

La comparaison des scénarios montre que le temps de recouvrement de l'investissement et le TIR sont indépendants. En d'autres termes, un scénario avec un TIR élevé comme le peuplier, pouvant intéresser un investisseur, présente un profil de trésorerie défavorable à la fois en valeur (investissement le plus lourd) et en temps de retour sur investissement qui est très long (hors prime 20 ans, pour une révolution de 20 ans).

4. Valorisation agricole et valorisation forestière d'une parcelle

4.1. Méthode de simulation

L'objectif de l'étude est de quantifier l'influence d'un boisement sur une exploitation agricole. Tous les scénarios sylvicoles envisagés précédemment peuvent être introduits dans une exploitation agricole par substitution d'une culture, par exemple le blé. Mais quel avantage l'agriculteur peut-il en tirer ? A quelles conditions cette opération est-elle intéressante ?



Signification de la légende:

A.E.: Agriculteur en Entreprise
A.R.: Agriculteur en Régie
N.A.E.: Non Agriculteur en Entreprise
N.A.R.: Non Agriculteur en Régie

Figure 2 : Profil de six scénarios suivant le statut du reboiseur *(source : IDF Toulouse Microéconomie du boisement des terres agricoles)*

Prenant la parcelle pour unité de référence de la simulation, les calculs se fondent sur l'hypothèse du remplacement d'une culture agricole par l'un des 6 scénarios forestiers.

4.2. Modalités de calcul

Des simulations ont été réalisées avec des hypothèses propres aux exploitations agricoles, dont voici quelques conséquences.

Les économies sur charges de structure

Elles sont constituées de l'exonération trentenaire de l'impôt foncier et de la diminution des charges sociales. En ce qui concerne l'impôt foncier, il est retiré pendant toute la durée de la rotation, car l'impôt sur le boisement a été comptabilisé dans l'échéancier des dépenses du scénario sylvicole. Dans les conditions traditionnelles, il n'y a pas de cotisations sociales sur les surfaces boisées, sauf dans le cas d'octroi de la prime de compensation de perte de revenus, qui est assimilée à un revenu agricole.

Pour les charges sociales, dans un souci de simplification, il a été décidé de taxer le revenu cadastral à 37,855 % (taux de prélèvement qui sera en vigueur au terme de la réforme en cours). L'économie est donc la suivante :

$$\text{Eco} = \text{M.S.A.} - \frac{37{,}855 \times \text{R.C.}}{100} + \text{I.F.}$$

M.S.A. = charge MSA à l'hectare de la culture.
I.F.= impôt foncier qui pesait sur la culture.
R.C.= revenu cadastral de la forêt.

Les charges de structures sont calculées le plus souvent à l'échelle de l'exploitation, par conséquent le boisement doit aussi les supporter.

Le système a été extrêmement simplifié, car en fait, pour les exploitants imposés au bénéfice réel, c'est le revenu "réel" qui supporte les charges sociales ; donc si l'on considère une culture à faible valeur, les charges sociales qu'elle supporte sont aussi très faibles.

Temps de travail

Les scénarios forestiers consomment peu de main-d'oeuvre (tableau 9). L'arrêt d'une activité agricole pour boiser permet donc de libérer de la main-d'oeuvre tout en assurant la fonction de production de bois. Outre la quantité de main-d'oeuvre, la répartition saisonnière du travail est déterminante dans le choix. La figure 3 montre bien la complémentarité des travaux forestiers avec les impératifs agricoles et la souplesse dans leur réalisation.

en heures	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	TCR
Préparation du sol	6	6	5	10	10	8
Entretiens	13	18	12	10	12	10
Taille-élagage	58	15	58	68	36	35
Total	***77***	***39***	***75***	***88***	***58***	***53***
Moyenne annuelle sur la durée de révolution	*1,5*	*0,5*	*1,6*	*1,4*	*3*	*2,6*

Tableau 9 : Total du nombre d'heures effectuées par un agriculteur par type de travaux forestiers

Pour les productions agricoles, nous avons utilisé les normes de temps de mécanisation établies par le centre de gestion du Gers pour réaliser ses inventaires en fin d'année. En dehors de ces interventions mécanisées, il n'y a effectivement que très peu de main-d'oeuvre sur les cultures. Le tableau 10 présente les valeurs retenues pour les principales cultures, la récolte n'étant évidemment pas comprise.

	Temps	Coût standard
Blé	13H30	1568 F
Orge	13H30	1568 F
Blé dur	14H30	1693 F
Colza	13H35	1847 F
Maïs	12H45	1671 F
Tournesol	12H15	1584 F
Sorgho	12H45	1671 F

Source: Centre de gestion du Gers (1992)

Tableau 10 : Total du nombre d'heures effectuées pour les productions usuelles

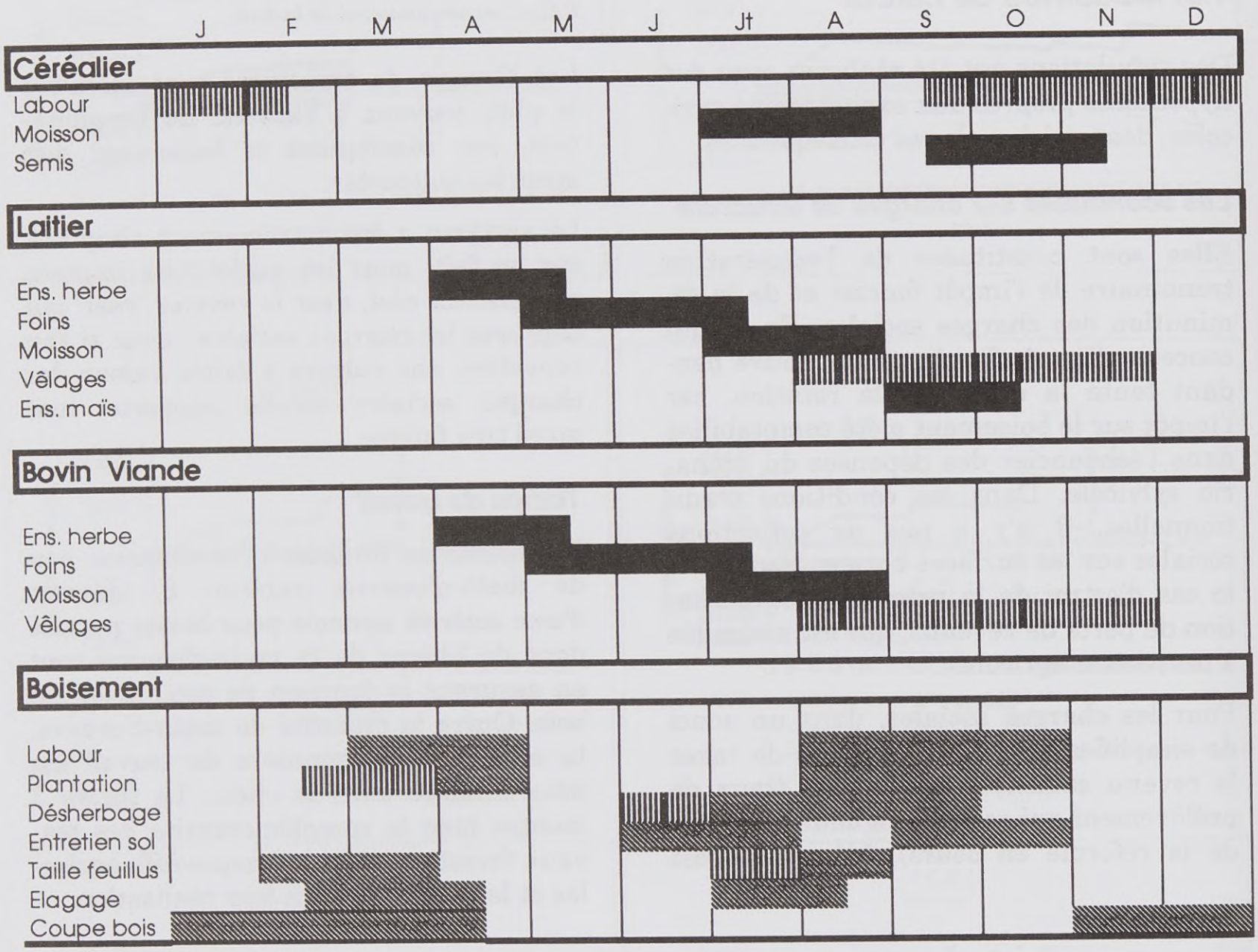


Figure 3 : Périodes de "pointe de travail" et périodes des travaux forestiers *(source : IDF Toulouse Microéconomie du boisement des terres agricoles)*

Comparaison de marges brutes

La marge brute agricole à la parcelle est le critère économique utilisé comme référence. Le calcul d'une marge brute forestière annuelle est purement théorique, dans la mesure où les revenus ne sont pas annuels. Elle doit être interprétée avec prudence.

La comparaison des marges brutes agricoles et forestières montre le faible niveau de revenu annuel fourni par la forêt (tableau 11). D'un point de vue économique, le boisement se justifie sur des parcelles d'utilisation extensive dont la marge brute agricole annuelle oscille entre 900 et 2 800 F/ha en moyenne. On retrouve couramment de telles situations pour des cultures sur terrains inondables qui ont un bon potentiel agronomique, mais avec un risque important. En moyenne sur 5 ou 10 ans, la spéculation forestière se justifie.

	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	TCR
MB agricole équivalente (F/ha)	1400	930	1730	1630	2700	2800
Niveau de production de blé équivalent (Qx/ha)	39	35	42	42	52	53

Tableau 11 : Comparaison entre la marge brute agricole et un revenu annuel estimé de la forêt

Irréversibilité du boisement

L'"irréversibilité" de la décision de boisement est un argument souvent avancé contre le boisement. Deux arguments importants peuvent être avancés : le laps de temps important qui s'écoule entre le moment de la plantation et celui où l'on dispose d'un produit vendable, et la difficulté juridique de changer de nature de culture. Le défrichement est en effet soumis à autorisation administrative et s'accompagne d'une redevance de 10 000 F/ha. La remise en état agricole du terrain forestier nécessite des travaux de dessouchage et nettoyage de la coupe, qui entraînent des coûts de l'ordre de 8 000 à 10 000 F/ha.

5. Conclusion

La définition d'un scénario de boisement de terres agricoles, comme toute décision d'investissement, se raisonne en fonction de la stratégie et des objectifs du boiseur. Un agriculteur qui désire boiser une parcelle est supposé suivre un certain raisonnement. Tout d'abord, il est censé tenir compte des données pédoclimatiques qui définiront la palette des essences utilisables sur la parcelle qu'il a choisi de boiser. Ensuite, en fonction de ces critères, et de ses motivations et objectifs propres, il sera amené à choisir d'abord telle ou telle espèce, puis, en fonction de l'essence retenue, tel ou tel itinéraire technique. Par exemple, s'il désire minimiser le coût de l'installation du boisement par manque de trésorerie, s'il a peu de temps à consacrer à la plantation et s'il souhaite bien valoriser le foncier, il choisira le douglas ou le chêne. S'il vise plutôt la rentabilité, il pourra choisir un peuplier, en TCR ou en peuplement classique.

Afin de bien situer les différents avantages et inconvénients de chacun des scénarios sylvicoles, nous avons récapitulé dans le tableau 12 leurs principales caractéristiques. Ces critères sont calculés pour le cas général d'un agriculteur qui boise et fait les travaux lui-même.

Un ensemble de critères permettant d'éclairer la prise de décision d'investissement des agriculteurs en fonction de leurs différents objectifs est donc théoriquement disponible (Pédron, 1991). Pratiquement, le domaine de validité de chacun de ces critères est tel qu'il est difficile de les utiliser sur des cas concrets. Les choix qui s'offrent à l'agriculteur sont nombreux, qu'ils concernent le choix des espèces, les itinéraires techniques, etc. Par ailleurs, le boisement de terres agricoles s'intègre dans le fonctionnement global d'une exploitation agricole, ce qui renvoie vers la prise en compte des relations de concurrence ou de complémentarité avec le

	Cèdre	Chêne	Douglas	Frêne	Peuplier	TCR
Rentabilité T.I.R.	6	2	4	5	3	1
Rente actualisée à 4 %	5	6	3	4	1	2
Trésorerie à 15 ans	5	2	3	4	6	1
Temps de recouvrement de l'auto-financement	3	1	2	4	5	6
Durée de la révolution	4	6	3	5	2	1
Valeur patrimoniale	4	2	3	1	5	6
Gain de main d'oeuvre	2	1	3	4	5	6
Exigences pédoclimatiques.	1	2	3	4	5	6

1 : Scénario le *plus* intéressant pour le critère considéré
6 : Scénario le *moins* intéressant pour le critère considéré

Tableau 12 : Récapitulatif des performances des scénarios avec l'obtention de la prime dans le cas d'un agriculteur qui fait les travaux lui-même

fonctionnement agricole de l'exploitation. Quelle proportion de la surface de l'exploitation boiser ? Quelles parcelles choisir ? Quelle place donner à l'association de cultures intercalaires avec des arbres à large espacement (Liagre, 1993) ? Les problèmes posés par le passage de l'échelle parcellaire à l'échelle de l'exploitation agricole est une voie de recherche en cours d'exploration, notamment autour du développement des "systèmes agroforestiers" (Guitton, 1992).

Que ce soit à l'échelle parcellaire ou à celle de l'exploitation agricole, les critères économiques que nous avons pris en compte concernent l'évolution du patrimoine et du capital producteur, l'évolution du revenu (montant et composition), l'évolution de la main-d'oeuvre (pointes de travail, économie de travail).

Il reste que cette approche économique et comptable n'aborde pas les conséquences environnementales et paysagères qui entrent dans les préoccupations du législateur, parfois dans celles de l'agriculteur et dans les démarches de développement durable. Ces préoccupations mériteraient d'être intégrées dans le raisonnement économique des problèmes de boisement agricole.

Remerciements

Cette étude a été réalisée avec le concours financier du Conseil Régional de Midi-Pyrénées. Le programme européen "Alternative land use with fast growing trees", (ALWAYS), dont l'auteur coordonne le volet économique, a fourni bon nombre des références et des éléments de réflexion qui ont été mobilisés pour ce travail.

Bibliographie

Bary-Lenger A. et al., 1983. L'expertise et la gestion financière des propriétés forestières. Vaillant-Charmanne, 177 p.

Bertho C. et al., 1992. Le boisement des terres agricoles en Normandie. Paris, ENGREF, 41 p.

Brangeon J.L. Jégouzo G., 1990. L'allocation du temps des agriculteurs et des agricultrices. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, 14. pp. 33-66.

Cavailhès J., Normandin D., 1993. Les sources statistiques sur l'utilisation du territoire et son évolution. Document de recherche INRA, ESR, 101 p.

Cinotti B., 1992. Les agriculteurs et leurs forêts. *Revue forestière française,* 4 : 356-364.

Fraysse J., Moreaux M., Terreaux J.P., 1990. Actualisation et gestion forestière, *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales,* 15-16 : 112-115.

Guitton J.L., 1992. Agroforesterie moderne en Auvergne. CEMAGREF, 30 p.

Hautcolas J.C., Sourie J.C., 1990. Les productions ligneuses intensives : une solution aux excédents agricoles ? *Cahiers d'Economie et de Sociologie Rurales,*°15-16 : 127-143.

Liagre F., 1993. Les pratiques de cultures intercalaires dans la noyeraie fruitière du Dauphiné. ENGREF-INRA, 80 p.

Normandin D., 1994. Déprise agricole et extension forestière. Aspects régionaux et incidences de la réforme de la PAC. Document de recherche INRA, 78 p.

Pédron M.,1991. Le boisement des terres agricoles en termes de logiques d'acteurs. Mémoire fin d'études ENSA Rennes, 48 p.

Picard O., Méchineau F., 1993. Micro-économie du boisement des terres agricoles. IDF-ESAP, 137 p.

Riou-Nivert P., Tourret V., 1989, Les calculs économiques en forêt. *Forêt-Entreprise,*. 61 : 12-56.

Terreaux J.P., 1990. Principe de gestion des investissements en forêt. Thèse de doctorat, Université de Lille III, 300 p.

Thomas T., 1994. Evaluating the economics of temperate agroforestry using sensibility analysis. School of Agricultural and Forest Science, University of Wales, Annual Report of EC-AIR Proposal on "Alternative Land Use With Fast Growing Trees", 10 p.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 229-243

Le bois-énergie dans les exploitations agricoles en région Midi-Pyrénées

Philippe POINTEREAU

SOLAGRO, 219, avenue de Muret, 31300 Toulouse

Résumé

L'énergie constitue un débouché important du bois en France avec des conséquences fortes sur la gestion forestière. Ce bois est principalement utilisé pour le chauffage domestique des maisons individuelles. La connaissance précise des flux est rendue difficile puisque les ventes déclarées ne représentent qu'une faible part du volume consommé. Cette difficulté peut être levée en utilisant et en recoupant plusieurs enquêtes.

Celles-ci montrent que les agriculteurs sont d'une part les principaux utilisateurs de cette énergie renouvelable, même si leur part tend à diminuer, et d'autre part des fournisseurs importants.

En Midi-Pyrénées les agriculteurs sont propriétaires de 33 % des surfaces boisées, et 89 % de leurs bois font l'objet d'une exploitation pour le bois de chauffe. Ils sont 91 % à utiliser du bois pour chauffer leur habitation et consomment 55 % du bois de feu produit dans la région. Le bois de chauffage consommé par les agriculteurs est donc en grande partie autoproduit.

Ce débouché qui mobilise de faibles quantités de bois par exploitation est bien adapté (ou s'est adapté) à la forêt paysanne très morcelée (6 ha en moyenne par exploitation en 3 ou 4 parcelles) et contribue au maintien du traitement de cette dernière en taillis ou taillis sous futaie. Il permet aussi une valorisation du bois provenant de l'entretien des haies et arbres épars.

La filière bois énergie, basée sur la disponibilité en main-d'oeuvre et l'accès à la ressource, alimente une économie locale marchande et non marchande.

Enfin le bilan énergétique de la filière bois-énergie est très intéressant comparativement à d'autres valorisations énergétiques de la biomasse.

Mots clés : bois de chauffage, forêt paysanne, taillis, énergie, environnement.

Abstract

Use of firewood on farms in the Midi-Pyrénées Region. *Timber in France is mainly used for energy production, and chiefly for heating houses. This has important consequences for sylviculture. Accurate knowledge of wood flows is difficult since declared sales are only a small part of total volumes consumed. This difficulty can be overcome by crossing several enquiries. These show that the main users of this renewable source of energy are the farmers themselves, although amounts used are currently decreasing. The farmers are also the retailers of this source of energy.*

In the Midi-Pyrénées Region, farmers own 33 % of the total woodland area, of which 89 % are destined for firewood. Ninety one percent of the farmers use wood to heat their houses, consuming a total of 55 % of the region's firewood production. Firewood is thus mainly home-produced and home-consumed. This outlet mobilizes only a small part of the wood produced on each farm. It is well adapted to the small forests typical of the region (an average 6 ha per property) and contributes to maintaining them as coppices. Wood from hedgerow management also contribute to firewood resources.

In the region, firewood is a component of local economies based on local workforce and mobilization of a local resource.

Keywords: *firewood, farm woodland, coppice, energy, environment*

La consommation de bois de feu est estimée en France entre 29 et 36,6 millions de m^3 Equivalent Bois Rond (EBR), représentant une énergie de 7,4 à 9,2 millions de Tonnes Equivalent Pétrole (TEP) (Brosse, 1993 ; Riedacker et Robin, 1987 ; Morin et Laufer, 1992 ;). L'utilisation énergétique est quantitativement le principal usage du bois (Morin et Laufer, 1992). Le chauffage de l'habitat individuel représente 87 % du bois-énergie consommé. La part des ménages agricoles dans cette consommation énergétique domestique se situe entre 21 et 25 % selon les sources et les années de référence. En 1992, 78 % des exploitations agricoles françaises consommaient du bois de feu (SCEES, 1994).

La production et la consommation de bois-énergie constituent *a priori* un élément de l'activité agricole qui a des répercussions sur l'économie des exploitations, sur la gestion des espaces boisés forestiers et non forestiers et sur les bilans énergétiques locaux. Ces impacts sont difficiles à évaluer car une grande partie des flux en jeu échappent aux statistiques officielles.

Nous nous sommes attachés, pour la région Midi-Pyrénées, à évaluer l'importance de la filière bois-énergie et la place qu'y tiennent les agriculteurs. Le recoupement des enquêtes de l'Inventaire Forestier National (IFN) et des informations du Recensement Général de la Population relatives au mode de chauffage des ménages, permet d'approcher de façon assez précise les flux existants.

Au vu des résultats, on peut s'interroger sur le devenir de cette filière compte tenu de l'évolution plus générale de l'agriculture (diminution du nombre d'exploitation, concentration de la main-d'oeuvre sur les activités productives, plus grande prise en compte de l'environnement et du paysage, boisement des terres agricoles...) et examiner l'intérêt qu'elle présente en termes :

- énergétiques : place du bois énergie par rapport aux autres filières de valorisation énergétique de produits agricoles ;

- économiques : complément de revenu pour les agriculteurs, emploi ;

- écologiques : gestion des espaces forestiers, des haies et arbres épars et impacts sur la biodiversité et le paysage.

1. La consommation de bois de chauffage en Midi-Pyrénées

1.1. Les modes d'approche

La consommation de bois énergie est approchée de deux façons : par une estimation aval du volume de bois consommé dans les appareils de chauffage et une estimation amont du volume de bois récolté pour le feu.

L'approche par l'aval est aisée grâce à deux enquêtes, l'une portant sur l'équipement des logements en appareils de chauffage (RGP), l'autre portant spécifiquement sur les consommations d'énergie des exploitations agricoles (SCEES, 1985).

L'approche par l'amont est rendue difficile du fait de la non-déclaration des volumes de bois auto-consommés ou mis en circuit par les agriculteurs. Les entreprises d'exploitation forestière et scieries déclarent en revanche chaque année les volumes de bois mobilisés. Les enquêtes annuelles de branches du Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques (SCEES) en donnent une évaluation. L'Office National des Forêts (ONF) fournit aussi une estimation des bois mis à disposition par affouage. Cependant, les volumes auto-consommés peuvent être évalués en comparant les variations du capital sur pied au cours des deux derniers cycles de l'IFN avec les accroissements courants avec les volumes commercialisés (Pignard, 1994).

Nous avons cherché à recouper ces différentes méthodes d'évaluation pour préciser la consommation de bois énergie en Midi-Pyrénées et la place prise par les agriculteurs.

1.2. Le chauffage au bois dans l'habitat individuel

Les données de base proviennent du Recensement Général de la Population de 1982 et de 1990. Celui-ci indique les modes de chauffage des résidences principales et la principale source d'énergie

utilisée. Pour obtenir une estimation de la consommation, on définit des ratios de consommation par type d'appareils de chauffage au bois, par type de logements et par régions climatiques. Une étude a été effectuée par le Centre d'Études et de Recherche Economique sur l'Énergie en 1984 pour définir les *ratios* après une enquête auprès de 1.000 ménages (CEREN, 1984).

En 1994, à la demande du Conseil Régional de Midi-Pyrénées, SOLAGRO a effectué une estimation de la consommation de bois énergie en Midi-Pyrénées à partir des deux derniers RGP et d'une évaluation de *ratios* moyens[1] de consommation de bois en fonction du type de chauffage utilisé et du type de logement. (Pointereau et Bazile, 1994).

Concernant les résidences secondaires dont le RGP ne donne que le nombre, une estimation de leur consommation est effectuée à partir d'un ratio moyen basé sur une enquête ponctuelle réalisée sur ces habitations (Neau, 1986). Nous avons aussi estimé que 30 % des maisons individuelles équipées d'un chauffage central avec une énergie autre que le bois possédaient un appoint bois (cheminée ou insert) (voir aussi Potentiel énergie, 1989 ; SRI International, 1992).

Estimation de la consommation régionale

En Midi-Pyrénées, 25 % des résidences principales utiliseraient du bois. Cette consommation représente 1.428.000 m^3 en 1990 (tableau 1) soit 323.000 TEP[2] . Elle est en légère progression par rapport à 1982. Entre ces deux périodes on note surtout un doublement des maisons individuelles équipées d'un chauffage central au bois, le développement des inserts et des cheminées en appoint et la diminution du nombre des logements sans chauffage central mais utilisant le bois comme énergie principale.

	1982	1990
Ariège	116.627	119.257
Aveyron	215.189	231.952
Haute-Garonne	230.141	250.077
Gers	196.656	195.919
Lot	149.600	156.617
Hautes-Pyrénées	142.382	141.517
Tarn	174.740	187.965
Tarn-et-Garonne	142.160	145.043
Midi-Pyrénées (m^3)	**1.367.495**	**1.428.347**
Midi-Pyrénées (TEP)	**309.264**	**323.026**

Tableau 1 : Évolution de la consommation de bois de feu des résidences principales par département de Midi-Pyrénées estimée à partir du RGP, en m^3 et en TEP.

En Haute-Garonne, dont la population est majoritairement citadine, seuls 17 % des résidences principales sont chauffées au bois, contre 39 % dans un département rural comme le Gers. Le chauffage au bois est une énergie solidement implantée dans la maison individuelle, comparativement au logement collectif pour lequel le bois représentait seulement 1 % du combustible utilisé à titre principal en 1990. La consommation des résidences secondaires est estimée à 95.000 m^3.

Répartition départementale et cantonale

La consommation de bois de chauffage est répartie entre les départements de la région avec un niveau élevé en Aveyron (qui possède le plus grand parc de chaudières à bois) et en Haute-Garonne (importance des inserts et des cheminées). Aucune évolution notable dans la répartition de la consommation de bois entre les départements n'est à noter entre les deux recensements.

La carte de la répartition cantonale de la consommation (voir carte) montre que la consommation de bois est répartie sur l'ensemble de la région. Cependant, quelques cantons ont une consommation

---

[1] Consommation moyenne de bois par habitation : chauffage central collectif (4,55 m^3), chauffage individuel en logement collectif (6,5 m^3), chauffage individuel en logement individuel (15,47 m^3), chauffage central hors bois mais appoint bois (1,77 m^3), logement sans chauffage central (9,28 m^3), résidences secondaires (1,3 m^3).

[2] Equivalence énergétiques des bois feuillus :
1 stère = 0,65 m^3 = 0,147 TEP (Riedacker et Robin, 1987).

élevée (supérieure à 12.000 m³/an) : Lavelanet, Saint-Gaudens, Nogaro, Fronton, Muret, cantons peuplés à vocation industrielle ou d'extension pavillonnaire, proches de zones boisées. Cette carte montre aussi que la consommation de bois est répartie sur l'ensemble de la région. La relation avec la ressource en bois de feuillus n'a pas été étudiée. Les problèmes d'approvisionnement doivent s'aborder à la fois sous l'angle économique (coût du bois livré selon la quantité et la longueur de la bûche) et par rapport à la facilité d'accès à la ressource.

1.3. Le bois de feu déclaré

Le volume de bois de feu faisant l'objet d'une déclaration dans le cadre de l'enquête annuelle de branche, et donc comptabilisé dans les statistiques (tableau 2), ajouté aux 40.000 m³ mis à disposition par les communes (Morel, communication personnelle), ne représente que 18 % du flux total estimé à partir du RGP.

Ariège	20.783
Aveyron	26.687
Gers	19.932
Lot	14.104
Hautes-Pyrénées	12.675
Tarn	79.111
Tarn-et-Garonne	15.782
Midi-Pyrénées	221.629

Tableau 2 : Production en m³ de bois de feu commercialisée et déclarée en 1992 dans la région Midi-Pyrénées (SERFOB, 1992).

Les statistiques forestières en matière de bois de feu ne sont donc pas représentatives de la réalité des flux et ont longtemps contribué à sous-estimer la place réelle du bois de feu dans la filière bois. En Midi-Pyrénées ce flux déclaré a presque triplé (+ 142.000 m³) entre 1982 et 1992

1.4. Estimation des volumes auto-consommés

La comparaison des deux cycles de l'inventaire forestier national permet de mesurer la variation du volume de bois sur pied. Ces inventaires permettent aussi d'estimer les accroissements. On peut donc estimer le volume de bois auto-consommé (qui comprend aussi un volume faible de bois utilisé en charpente et bardage de bâtiments agricoles et pour la fabrication de piquets) en comparant la variation de stock sur pied mesurée avec ses causes connues qui sont la mortalité naturelle, les accroissements et le volume de bois prélevé déclaré (enquêtes annuelles de branches). Cette estimation vient d'être effectuée par l'IFN (tableau 3). On se reportera à ce travail pour les détails méthodologiques (Pignard, 1994).

Il en ressort que le volume non déclaré en bois feuillus des forêts de production pourrait être estimé à environ 600.000 m³ (dont une partie peut être utilisée en bois d'oeuvre) auxquels il faudrait ajouter 222.000 m³ (tableau 2) de bois de chauffage déclaré et le bois de chauffage non déclaré des boisements de protection, des haies et arbres épars, non pris en compte par l'IFN et que l'on peut estimer à 316.000 m³ (tableau 6). On est donc proche de l'estimation faite à partir du RGP si l'on tient compte en plus du bois recyclé et d'un volume de bois résineux auto-consommé. La part non négligeable de bois résineux auto-consommé pourrait s'expliquer par une utilisation en bois d'oeuvre (charpente, bardage...) ou par des ventes non déclarées. Traditionnellement le bois résineux en bûche n'est pas utilisé comme bois de chauffage.

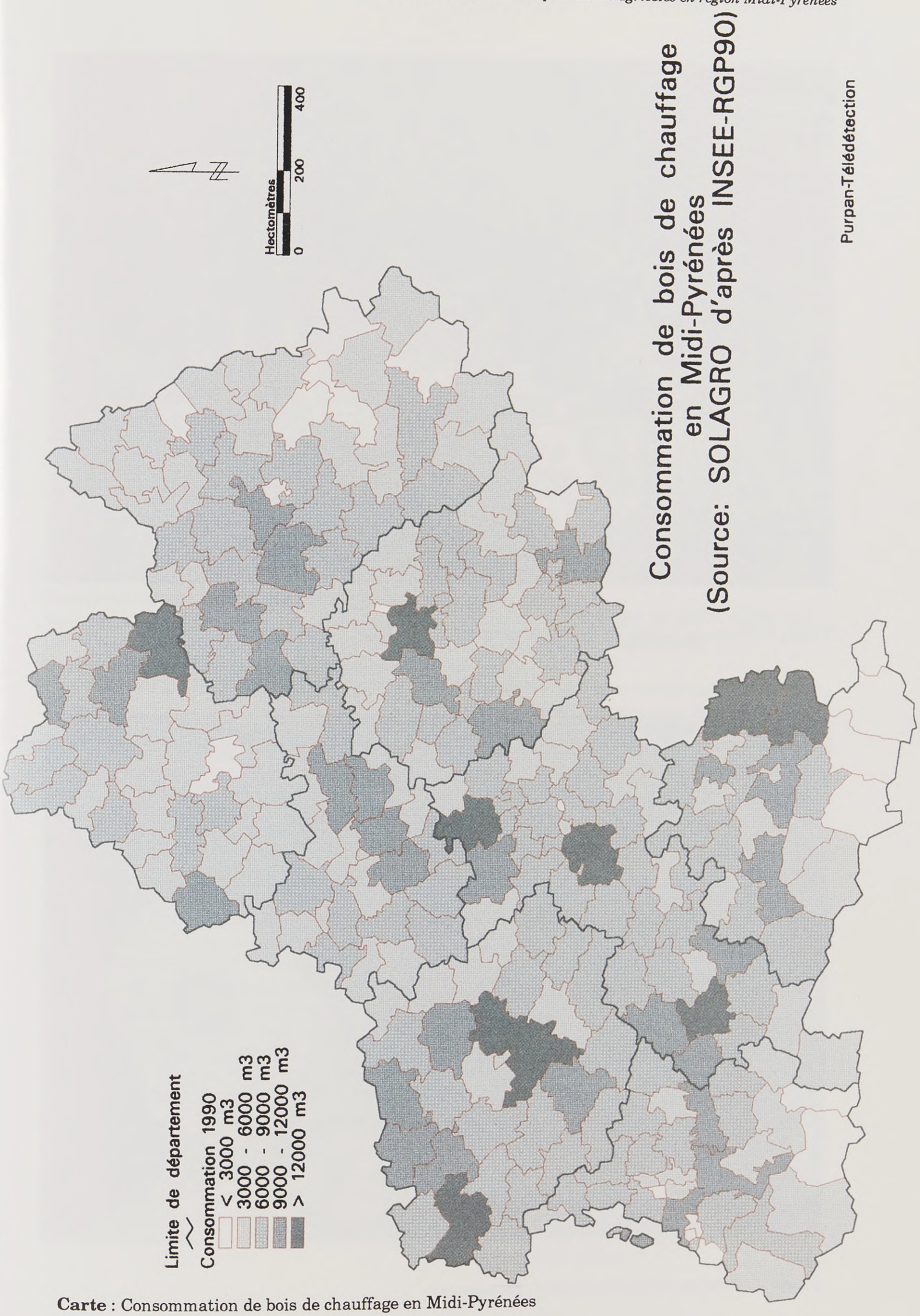
1.5. La part du bois de feu dans la production totale de bois

Les essences d'arbres utilisées pour la production de chaleur domestique sont, dans la région Midi-Pyrénées, des essences feuillues principalement les chênes, le charme et le hêtre, et en moindre proportion le châtaignier, l'aulne, le frêne, les saules et les peupliers.

Le bois de feu peut avoir plusieurs origines :

- les brins de taillis et de taillis sous futaie ;

- les houppiers des arbres de futaie et de taillis sous futaie ;



Carte : Consommation de bois de chauffage en Midi-Pyrénées



Photo 1 : Stockage de bois de chauffage en milieu rural (photo P. Pointereau)



Photo 2 : Fendage de bûches (photo P. Pointereau)

- les arbres entiers mal conformés des bois, des haies et des alignements ;

- les branches produites par l'émondage de certains arbres ;

- les arbres fruitiers (et les ceps de vigne) lorsque la plantation est renouvelée ;

- du bois recyclé (vieilles charpentes et bardages) ;

- les délignures de scieries (quand une scierie est proche). Cependant celles-ci partent généralement pour la production de pâte à papier.

Les bois provenant directement de la forêt assurent environ 90 % de la production de bois de feu. L'accroissement courant annuel des peuplements feuillus en bois d'industrie et de chauffage (hors bois d'oeuvre) est estimé à 2.581.000 m^3 (Bernard et Thévenet, 1994) auxquels s'ajoutent 138.000 m^3 provenant de l'accroissement des espaces boisés non forestiers (haies, arbres épars). Le potentiel maximal en bois de chauffage (feuillus), basé sur l'accroissement biologique de la forêt et des haies, peut donc être estimé à 2.719.000 m^3 par an en Midi-Pyrénées.

En fait le volume de bois de chauffage mobilisable en Midi-Pyrénées est plus important du fait de la surface importante de taillis de plus de 40 ans (biomasse sur pieds variant de 50 à 180 m^3/ha) qu'il serait nécessaire de mobiliser (Bernard et Thévenet, 1994). Il s'agit là d'une mobilisation d'un capital constitué (par les accroissements non prélevés) durant les cinquante dernières années. Ce potentiel peut aussi s'accroître en mobilisant les petits bois sous forme de plaquettes (plaquettes forestières, plaquettes provenant de l'entretien des haies et des alignements). Les petits bois peuvent représenter jusqu'à 35 % du potentiel énergétique d'une haie (Chevallier et Defaye, 1983).

L'utilisation des bois de feuillus pour la production d'énergie représente la première utilisation en volume de ces bois en Midi-Pyrénées (1.428.000 m^3) loin devant la consommation de bois d'industrie (510.000 m^3) et la production de bois d'oeuvre (400.000 m^3) (de Galard, 1991).

L'accroissement annuel des essences feuillues des forêts de production en Midi-Pyrénées (données provenant des derniers cycles IFN) était estimé en 1992 à 3.600.000 m^3. La mobilisation actuelle des essences feuillues ne serait donc aujourd'hui que de 65 % de la production annuelle. Il s'ensuit donc une augmentation du capital sur pied. Ceci est confirmé par les données de l'IFN qui donnent une augmentation du capital sur pied des bois feuillus de 12.697.000 m^3 entre les deux cycles IFN soit en 12 ans.

2. La part des agriculteurs dans la production et la consommation de bois

2.1. Le chauffage au bois chez les ménages agricoles

L'enquête sur la consommation d'énergie des exploitations agricoles de 1981 a porté sur un échantillon national de 15.000 exploitations et celle de 1992 sur un échantillon de 8.500 exploitations (SCEES, 1985, 1994). Ces enquêtes fournissent les consommations de bois par type d'usages, qu'ils soient professionnels ou domestiques (tableau 4).

Dans la région Midi-Pyrénées, 91 % des agriculteurs sont utilisateurs de bois de feu (tableau 4). Le RGA de 1990 précise qu'ils sont 62 % à produire du bois de chauffage. La différence (environ 30 %) représente les agriculteurs qui consomment du bois de feu mais ne possèdent pas de forêt.

La baisse de 189.000 stères observée en 11 ans provient essentiellement de la baisse du nombre d'exploitations puisque la consommation moyenne par exploitation a augmenté pendant cette même période de 9 % (de 15,7 stères à 17,1 stères). L'enquête ne permet pas d'expliquer cette augmentation de la consommation unitaire (confort, climat ?).

	Date du 1er inventaire	Date du 2e inventaire	Volume prélevé non déclaré de bois feuillus *	Volume prélevé non déclaré de bois résineux	Volume prélevé non déclaré de bois
Ariège	1978	1990	3 799	65 529	69 328
Aveyron	1972	1981	58 344	-53 832	4 512
Haute-Garonne	1975	1987	-17 108	40 411	23 303
Gers	1979	1989	44 119	-2 112	42 007
Lot	1980	1990	3 361	44 073	47 434
Htes-Pyrénées	1973	1987	180 977	59 828	240 805
Tarn	1979	1991	235 418	-36 952	198 466
Tarn-&-Garonne	1980	1989	68 677	3 541	72 218
Midi-Pyrénées			577 587	120 485	698 072

* Les valeurs négatives aberrantes des volumes estimés pourraient s'expliquer par l'erreur statistique sur les données de l'IFN, par des transferts entre départements (une entreprise déclarant sa production dans un département et exploitant dans un autre), par une provenance des bois déclarés de formations boisées autres que les formations de production.

Tableau 3 : Volume en m^3 de bois prélevé annuellement dans les forêts de production de la région Midi-Pyrénées et non déclaré, estimé à partir des deux premiers cycles d'inventaires de l'IFN (Pignard, 1994).

	1981	1992
Nombre d'exploitations consommant du bois	84 955	66 716
Consommation totale de bois y compris les déchets en stères*	1 413 950	1 221 000
Consommation domestique en %	99	99
Pourcentage des exploitations consommant du bois	86,5	91,2
Part du bois (bois rond et déchets) dans la consommation énergétique des ménages	61	60
Consommation moyenne en stères par exploitation	15,7	17,1

* la consommation non domestique de bois, très marginale, correspond au chauffage de bâtiments d'élevage et de serres, et au séchage de produits agricoles.

Tableau 4 : Consommation de bois énergie dans les exploitations agricoles (SCEES, 1985, 1994).

	Consomma-tion 1981 (m^3)	Consommation des agriculteurs par rapport à l'ensemble de la consommation de bois de feu 1982 (%)	Consomma-tion 1992 (m^3)	Consommation rapportée à la surface des forêts des exploitations (m^3/ha) *	Consommation des agriculteurs par rapport à l'ensemble de la consommation de bois de feu 1990 (%)
Ariège	62 500	54	41 000	1,8	34
Aveyron	227 000	100	203 500	1,9	88
Haute-Garonne	90 500	39	67 000	2,5	27
Gers	141 000	72	140 000	3,2	71
Lot	106 000	71	93 000	0,9	59
Hautes-Pyrénées	102 000	72	77 000	4,7	54
Tarn	96 500	55	86 500	2,0	46
Tarn-et-Garonne	92 000	65	79 500	2,6	55
Midi-Pyrénées	917 500	67	787 500	2,0	55

* à partir de la consommation des exploitations de 1992 et de la surface des exploitations tirées du RGA de 1988.

Tableau 5 : Place de la consommation de bois de feu des agriculteurs en m^3 par département estimée par le SCEES dans la consommation globale de bois de feu estimée par le RGP (Pointereau et Bazile, 1994)



Photo 3 : Entretien de frêne tétard avec production de bois de chauffage (photo P. Pointereau)



Photo 4 : Coupe de bois de chauffage en taillis sous-futaie (photo P. Pointereau)



Photo 5 : Coupe de bois de chauffage (photo P. Pointereau)

Seulement 1 % du bois est utilisé pour le chauffage de bâtiments, de serres et pour le séchage.

La région Midi-Pyrénées se situe dans la moyenne nationale, qui est de 18 stères par exploitation, avec cependant des spécificités départementales certainement liées au climat (23 stères pour l'Aveyron contre 10 stères pour la Haute-Garonne). La région consommait en 1992 10 % du bois de feu consommé par l'agriculture française, et arrive en tête des régions françaises.

La comparaison des résultats tirés des enquêtes du SCEES et des RGP montre que les exploitations agricoles consommaient 67 % du bois de feu en 1982 et 55 % en 1992 avec de grandes disparités selon les départements (tableau 5). Dans les départements très agricoles cette part peut représenter plus de 80 %, alors qu'elle ne dépasse pas 30 % pour des départements très urbanisés comme la Haute-Garonne.

La forêt appartenant aux agriculteurs est à même de satisfaire en grande partie ou en totalité leur consommation en bois de feu, qui correspondrait à un prélèvement annuel de 2 m^3/ha/an s'ils se fournissaient uniquement dans leurs forêts (soit l'accroissement moyen des taillis de Midi-Pyrénées).

Ces résultats pourraient être affinés de diverses manières :
- en précisant la notion de ménage (une exploitation abrite souvent plusieurs ménages) ;

- en calculant les *ratios* de consommation de bois par type de chauffage sur des bases départementales à partir des données climatiques ;

- en croisant les résultats du RGP sur les modes de chauffage avec les catégories socio-professionnelles (agriculteurs) ;

- en précisant le statut des bois des agriculteurs (propriété ou fermage) et leur productivité.

2.2. Estimation de la production de bois des formations boisées non forestières

La forêt n'est pas la seule ressource en bois des exploitations agricoles. Les formations non forestières (haies, alignements, arbres épars) produiraient environ 138.000 m^3 de bois par an (tableau 6). A cela il faut ajouter le bois provenant de l'arrachage des haies et de la suppression d'alignements, qui ces dernières années, aurait fourni une production moyenne annuelle de 178.000 m^3. Cette dernière ressource n'est cependant pas renouvelable. Ces données montrent l'importance des formations boisées non forestières dans la production de bois de chauffage.

2.3. La place des agriculteurs dans les flux de bois

Les agriculteurs, en particulier si l'on prend en compte les agriculteurs retraités, tiennent une place centrale dans le flux de bois de chauffage. Ils produisent une part importante de leur bois grâce à leurs espaces boisés forestiers et non forestiers. Ils sont aussi acheteurs (y compris d'affouage) et vendeurs de bois sur pied, acheteurs de bois bûche mais surtout vendeurs de bois bûche. Ils ne participent pas ou peu aux flux comptabilisés. Les ventes des agriculteurs ne font pas l'objet de déclarations et ne sont soumises à TVA que si le chiffre d'affaires des activités forestières est supérieur à 70.000 F HT (Picard, 1994).

Il existe d'autre part de nombreuses formes d'échanges de biens et de services soit entre agriculteurs, soit entre membres d'une même famille, soit avec des ruraux qui désirent "faire leur bois". Ces personnes (retraités, ouvriers, chômeurs) disposant fréquemment de temps mais de faibles revenus, bénéficient de la moitié du bois qu'ils coupent au profit du propriétaire.

Les agriculteurs qui sont à la fois des propriétaires forestiers et les principaux consommateurs de bois, sont donc les principaux acteurs de la filière bois énergie. Conserveront-ils longtemps cette place ?

Type d'espaces boisés	Caractéristiques	Estimation de l'accroissement annuel prélevé	Volume moyen annuel prélevé en m^3
Production des haies	80.000 km et 793 348 m^3 sur pied	1m^3 par km	80.000
Production des arbres d'alignements	6.038 km	1m^3 par an	6.000
Production des arbres épars (surface et nombre non connus)	5,2 millions de m^3	1% du volume	52.000
Haies détruites	21.420 km en 12 ans	90 m^3 /ha de volume sur pied	161.000
Alignements détruits	2.291 km en 12 ans	90 m^3 par km	17.000
Total formations boisées autres que de production			**316.000**

Tableau 6 : Estimation de la production de bois des formations boisées non forestières de Midi-Pyrénées à partir des données de l'IFN (Pointereau et Bazile, 1994)

	Récolte moyenne de bois de chauffage m^3/ha/an	Production d'énergie en TEP/ha/an	Consommation d'énergie directe en TEP pour produire et amener le bois à la chaudière *	Bilan énergétique (énergie produite/énergie fossile consommée)
Exemple 1	2,68	0,61	0,004	153
Exemple 2	11,76	2,66	0,017	153
Exemple 3	1,99	0,45	0,003	153

** La consommation d'énergie pour produire et livrer une TEP de bois a été estimée à 0,0063 TEP (0,0019 TEP pour le carburant de la tronçonneuse, 0,0016 pour l'huile et 0,0028 TEP pour un transport dans un rayon de 10 km)*

Exemple 1 : cas réel d'une forêt de 500 ha située dans le Tarn qui pour l'essentiel de la surface fait l'objet d'une conversion du taillis vers la futaie. Les chiffres donnés correspondent à une moyenne sur 16 ans (1976-1991).
Exemple 2 : cas d'une forêt de 12 ha située dans le Tarn faisant l'objet d'une conversion du taillis vers la futaie. Les données correspondent à une moyenne sur 6 ans (1987-1992). La production élevée de bois de chauffage correspond à une phase d'éclaircie et de déstockage, qui, si elle n'est pas durable, est représentative d'une remise en gestion de taillis vieillis.
Exemple 3 : il s'agit de l'accroissement moyen des taillis de Midi-Pyrénées d'après les données de l'IFN.

Tableau 7 : Production et bilan énergétique de forêts produisant du bois de chauffage (Pointereau *et al.*, 1993)

3. Les intérêts de la filière bois de feu

3.1. Un bilan énergétique très favorable

La consommation d'énergie sous forme de bois de chauffage en Midi-Pyrénées représentait en 1990 environ 323.000 TEP. Cette source d'énergie vient directement en concurrence avec le fioul, le gaz et l'électricité pour le chauffage domestique. Le bois, énergie renouvelable, permet donc d'économiser des énergies fossiles et ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre. La filière bois en bûches avec combustion dans une chaudière turbo émet 8 fois moins de gaz à effet de serre en équivalents CO_2 que la filière fioul domestique (Barbier *et al.*, 1994).

Trois exemples (tableau 7) montrent qu'une forêt peut produire annuellement 0,5 à 3 TEP par hectare selon la part de bois de chauffage produite par rapport au bois d'oeuvre et selon le degré de mobilisation du capital. Les deux premiers exemples qui sont des cas représentatifs de Midi-Pyrénées montrent l'intérêt de mobiliser du bois de chauffage pour convertir les taillis en futaies. A terme, la part du bois de taillis pourra être remplacée par les bois de houppier des arbres de futaie. Sur une période longue la production moyenne de bois de chauffage devrait se rapprocher de l'accroissement annuel des taillis.

Le bilan énergétique de la filière "bois de chauffage" est extrêmement favorable puisqu'il est d'environ 150 TEP produites pour une TEP fossile consommée. Celui-ci est à comparer au bilan de l'ester de colza (1,9), de la filière éthanol de betterave (1,1) ou de la filière biogaz agricole à partir de luzerne (6,7) (Charru *et al.*, 1993).

3.2. Une incidence notable sur les revenus et l'emploi

Les flux économiques entraînés par la filière bois de chauffage ne sont pas faciles à chiffrer du fait de l'importance des flux non monétarisés. Sur la base d'un prix moyen courant de 270 F TTC le stère livré en un mètre, ce flux, s'il était entièrement monétarisé, représenterait un chiffre d'affaires de 600 millions de francs.

Au prix de 270 F le stère (soit 0,18 F le kW/h PCI), le prix de l'énergie bois est équivalent au prix du fioul rendu. Mais le bilan économique du chauffage au bois comparativement aux autres énergies ne peut être fait qu'au cas par cas. Il doit prendre en compte les rendements des appareils de chauffage, les investissements et les coûts externes (coûts du renforcement du réseau électrique, coûts des pollutions gazeuses...).

Pour l'agriculteur propriétaire de bois et se chauffant au bois, le bois de chauffage permet une économie des charges de chauffage d'environ 4.600 F/an qui varie selon les régions et les types de logement. Les dépenses liées à la production du bois de chauffage sont faibles (fonctionnement de la tronçonneuse et transport du bois à l'habitation évalués à 20 F/stère). Pour les agriculteurs vendeurs de bois, une disponibilité hivernale (pour couper) et estivale (pour débarder) d'environ 10 jours peut permettre de mobiliser et vendre une centaine de stères, soit un produit d'environ 27.000 F. Une étude (CREER, 1981) réalisée en Ariège a montré que parmi les agriculteurs qui possédaient des bois et qui y effectuaient des travaux sylvicoles (soit 66 % des exploitations possédant des bois) ; 15 % y travaillaient moins de 7 jours, 68 % entre 7 et 30 jours, et 17 % plus de 30 jours.

Ces produits ou économie de charges ne sont pas négligeables dans l'économie de l'exploitation agricole quand le revenu agricole moyen par UTH de Midi-Pyrénées est proche du SMIC.

Il faut environ une heure pour abattre, façonner en un mètre et débarder un stère de bois quand il s'agit de l'exploitation de taillis (CLER, 1990). Les temps de travaux sont bien sûr variables selon les types de boisement, l'accessibilité du boisement et la distance de transport. On voit cependant que la rémunération du travail pour produire du bois de chauffage peut être bien supérieure à celle de nombreuses productions agricoles.

La production de bois de chauffage est génératrice d'emplois. On estime que le bois-énergie crée 4,5 emplois pour 1.000 TEP soit 3 fois plus que le pétrole (CLER, 1990). En Midi-Pyrénées cette filière permet donc de créer ou de conforter l'équivalent de 1.500 emplois à temps plein.

3.3. Les intérêts écologiques de la filière bois-énergie pour la gestion de la forêt et de l'espace

On l'a vu précédemment, le bois-énergie entraîne une forte mobilisation du bois (1,4 million de m^3 par an en Midi-Pyrénées), qui va modeler la forêt. En termes forestiers, l'une des caractéristiques principales du bois de chauffage liée à l'autoconsommation est la faible taille des coupes comparativement aux coupes de bois d'oeuvre ou aux coupes de bois d'industrie.

Pour les agriculteurs en effet le temps disponible en hiver est de toute façon limité (entre 20 et 40 jours) et pour ceux qui achètent le bois sur pieds et qui font leur bois le week-end, le temps est limité au nombre de week-end disponibles pendant l'hiver. Ainsi, la taille des coupes ne dépasse généralement pas un hectare. Cette sylviculture qui permet une exploitation régulière du bois est aussi très bien adaptée à la faible taille de la forêt paysanne (6 ha en moyenne) et plus généralement au morcellement de la forêt privée, 85 % des propriétaires privés possèdent moins de 4 ha de forêt pour un total de 271.000 ha.

Une autre caractéristique de la production de bois de chauffage est le maintien du traitement en taillis ou en taillis sous futaie de la forêt, puisque le taillis est le traitement le plus approprié pour la production de bois de chauffage (taille des brins adaptée à la taille des bûches). Cependant la conversion des taillis en futaie n'élimine pas la production de bois de chauffage qui provient alors des bois d'éclaircie et des houppiers. Si cette conversion est adaptée aux grands bois (en particulier les forêts des collectivités), elle ne l'est pas toujours pour des petites surfaces car elle risque de créer, pendant une certaine période, un vide de production de petit bois qui n'est pas compatible avec un besoin annuel en combustible. Le débouché bois de chauffage est aussi intéressant pour financer la conversion d'un taillis en futaie.

Ces deux caractéristiques, faible taille des coupes et pérennité de la couverture du sol par le rejet rapide des souches, entraînent une stratification de la forêt et préviennent les risques d'érosion. Les recherches en cours devront préciser les conséquences de ces pratiques sylvicoles sur la conservation de la biodiversité, sur le paysage et sur le fonctionnement du cycle de l'eau.

Conclusion

Le bois-énergie représente une activité non négligeable des agriculteurs de Midi-Pyrénées. Les forêts dont ils sont propriétaires représentent 33 % des forêts de Midi-Pyrénées et 89 % d'entre elles sont exploitées pour le bois de chauffe. Neuf agriculteurs sur dix utilisent du bois pour se chauffer. Ils consomment ensemble 55 % du bois de feu produit dans la région.

Le bois de chauffage constituera encore très certainement pour une vingtaine d'années une source importante de mobilisation des bois de la forêt paysanne et des bois feuillus en général. Le débouché bois-énergie paraît indispensable pour mettre en oeuvre une sylviculture dynamique dans les peuplements de taillis et de taillis sous futaie ainsi que dans tous les boisements non forestiers qui demandent un entretien régulier.

Avec une politique volontariste cette énergie renouvelable peut prendre une part importante dans les bilans énergétiques régionaux et national.

Les variables qui conditionnent l'avenir de cette filière sont nombreuses et il est difficile de prévoir la place qu'elle pourra continuer à tenir.

Il paraît important aujourd'hui d'approfondir les pistes que nous n'avons fait qu'entrouvrir concernant l'impact de cette

filière sur l'économie rurale et la gestion des espaces boisés.

Si cette filière présente des intérêts effectifs il conviendra d'envisager les mesures à prendre pour la pérenniser face aux mutations que connaîtra l'agriculture au siècle prochain.

Bibliographie

ADEME., 1994. *Evaluation d'une filière bois-énergie en Aveyron*, Connaître pour agir, 24 p.

Barbier *et al.*, 1994. *Le bois-énergie en France - évaluation prospective du potentiel mobilisable à l'horizon 2015 et ses conséquences sur l'environnement*, CNRS-ECOTECH, INESTENE, 167 p.

Bernard C., Thevenet P., 1994. *Mobilisation des taillis en Midi-Pyrénées*, CO.FO.GAR.-CRPF, 24 p.

Brosse C., 1993. *Rapport sur le chauffage au bois*. Ministère de l'Industrie, 50 p.

CEREN, 1984. *Enquêtes sur les consommations unitaires de bois*, 50 p.

Charru M. *et al.* , 1993. Bilans énergétique, économique, écologique des filières méthane-carburant issu de biomasse agricole. ADEME-SOLAGRO, 267 p.

Chevallier D., Defaye. S. , 1983. *Le chauffage au bois déchiqueté de bâtiments ruraux - L'expérience de Marchésieux*. ARBN, 84 p.

CLER, Ministère du Travail de l'Emploi et de la Formation Professionnelle, 1990. *Le bois-énergie et l'emploi - situation présente et perspective*, 52 p.

CREER, 1981. *Le bois de feu en Ariège*, 54 p.

Galard. J. de, 1991. *La filière bois en Midi-Pyrénées*. Comité Economique et Social, 242 p.

Morin G.A., Laufer P., 1992. La consommation de bois de feu en France. *Revue Forestière Française*, 3 : pp. 255-265.

Neau P., 1986. *Valorisation énergétique du bois en Midi-Pyrénées*. ENVIPACT, 44 p.

Picard O., 1994. *La TVA en forêt*. IDF, 33 p.

Pignard G., 1994. *Estimation des prélèvements de bois dans la forêt française - approche forestière de l'autoconsommation*. IFN-ADEME, 92 p.

Pointereau P., Barreau G., Kaczmar D., 1993. *La valorisation énergétique, par l'intermédiaire du bois de chauffage, des produits d'éclaircies des taillis et taillis sous futaie en conversion*. SOLAGRO non publié, 52 p.

Pointereau P., Bazile D., 1994. *La consommation de bois de chauffage dans l'habitat en Midi-Pyrénées*. SOLAGRO, 20 p.

Potentiel Energie, 1989. *Enquête auprès des ménages habitant en maison individuelle et utilisant un chauffage au bois*, 18 p.

Riedacker A., Robin S., 1987. La consommation de bois énergie en France après le second choc pétrolier. *Revue forestière française*, 2 : 81-100 pp.

SCEES, 1985. Les consommations d'énergie des exploitations agricoles en 1981. *SSCR*, 61, 60 p.

SCEES, 1994. Les consommations d'énergie en 1992 dans les exploitations agricoles, les CUMA et les ETA, *Agreste - Agriculture*, 58, 75 p.

SRI International, 1992. *Le marché des appareils de chauffage au bois pour le secteur résidentiel*, 20 p.

SERFOB, 1992. *La forêt et le bois en Midi-Pyrénées - exploitations forestières et scieries*, 70 p.

Et. Rech. Syst. Agraires Dév., 29 : 245-264

Forêt paysanne et paysage : les agriculteurs et le visible

Nicole SAUGET*
Myriam DEPUY

*INRA-SAD / ENFA Toulouse. BP 27, 31326 Castanet-Tolosan cedex

Résumé

Aspects formels et aspects culturels sont les principales composantes de la perception esthétique et les fondements de l'évaluation esthétique du paysage. Le regard porté de l'extérieur diffère d'une expérience du paysage. Les agriculteurs, qui vivent cette expérience, sont aussi créateurs des paysages ruraux, à travers notamment leurs pratiques de gestion des formations boisées de leur exploitation. S'il est donc justifié, pour évaluer la qualité paysagère de la forêt paysanne, d'utiliser certains principes de l'évaluation esthétique, finalement synthétisés dans la notion de "caractère" du paysage, il n'apparaît en revanche pas possible d'aborder l'évaluation ou la gestion d'un paysage avec le seul regard de l'expert. Afin de tenir compte de l'expérience des agriculteurs, nous avons mené des enquêtes auprès d'eux, dans le cadre d'un programme de recherche "Forêt paysanne", dans une région où les exploitations comportent toutes des bois. Nous avons analysé leurs représentations des arbres et des forêts, du paysage et de son caractère. Nous avons relevé, en premier lieu, une proximité plus grande entre les représentations des différents agriculteurs qu'entre leurs pratiques. Les résultats de l'analyse esthétique à laquelle nous avons procédé convergent avec ceux qui sont issus de l'analyse des entretiens avec les agriculteurs. Ces derniers insistent sur l'importance de la présence humaine et de l'agriculture pour assurer la "vie" du paysage, c'est-à-dire son humanisation, qui représente pour eux sa principale qualité. Nous évoquons ensuite certains des enjeux qui apparaissent derrière le terme de "forêt paysanne", et proposons une méthode pour les aborder en liaison avec ceux qui sont chargés d'assurer son entretien.

Mots clés : paysage agricole, forêt paysanne, représentations, esthétique

Abstract

Farm woodland and landscape: farmers and the perceived environment. *Formal and cultural features are the essential components of aesthetic perception as well as being the base for the aesthetic evaluation of landscapes. An outsider's perception is different from that of someone experiencing the landscape. Farmers, who experience the land directly, also create rural landscapes, in particular through the way they manage woodland on their farms. If one is justified in using some aesthetic principles summarized in the notion of "landscape" to assess the landscape quality of farm woodland, the aesthetic evaluation or the design of a landscape cannot rest solely on the expert's viewpoint. In order to take the farmers' experience into consideration, we interviewed them in the course of a research programme on farm woodlands, in a district where all the farms include some woodland. We analysed their representations of trees and forests, of the landscape and its character. We observed first greater proximity between the representations of the different farmers than between their practices. We also noted a convergence between the results of our own aesthetic analysis and those of interviews with the farmers. The latter strongly stressed the importance of human presence and of farming to ensure the "life" of a landscape, i.e. its humanisation which, for them, is its main quality. We finally mention some of the stakes which the term "farm woodland" involves and propose a method for approaching them together with the people involved in its maintenance.*

Keywords: *agricultural landscapes, farm woodland, representations, aesthetics*

1. Introduction

Dans le cadre du programme de recherches sur la forêt paysanne développé dans les Coteaux de Gascogne, nous avons eu l'occasion de mettre en place, dans cinq communes contiguës de la vallée de la Nère (Haute-Garonne), un groupe de travail regroupant agriculteurs, chercheurs, techniciens agricoles et forestiers. Ce groupe s'est réuni régulièrement au cours de l'année 1993, dans le but de construire une première approche intercommunale du paysage. L'attention s'est rapidement focalisée sur la vallée de la Nère. Celle-ci présente un contraste croissant entre une vallée à fond plat qui a tendance à se dénuder (arrachement des haies) et les pentes voisines exposées au nord, qui ont tendance à s'enfricher. Les premières idées émises dans le groupe, partant de la conviction partagée selon laquelle des plantations seraient préférables à l'enfrichement, et d'une expérience d'enrésinement tentée sur ces pentes dans une des communes concernées, prônaient le boisement de ces pentes, parallèlement à un renforcement de la ripisylve et à une certaine restauration du réseau des haies détruites en vallée. Cependant l'idée est peu à peu apparue qu'une "fermeture" par ces boisements du paysage des pentes situées de l'autre côté de la rivière transformerait le caractère d'ensemble du paysage d'une manière par trop radicale. Elle a conduit à exprimer le désir de sauvegarder un minimum de diversité, à la fois sur la pente et sur le plat (même s'il est acceptable de boiser certaines parcelles de pente exposées au nord) et de garder des prairies en vallée en replantant certaines des haies. Il est alors devenu possible d'évoquer l'avenir de parcelles consacrées à un élevage plus extensif, avenir lié au maintien de certains types d'activités et d'exploitations agricoles. La biodiversité et l'érosion elles aussi ont alors pu être évoquées.

1.1. La perception et sa complexité

Ces discussions, menées avec différents acteurs intervenant sur l'espace rural, nous ont conduits à nous interroger sur les critères d'évaluation mobilisés par les différents types d'intervenants pour porter un diagnostic sur les qualités esthétiques d'un paysage agricole. En effet, les discussions portant sur le caractère objectif ou subjectif de l'esthétique en matière de paysage renvoient à la complexité des phénomènes perceptifs, qui ne se situent ni du côté d'un "objet" immuable ni du côté d'un "sujet" tout-puissant : "le monde perçu est en-deçà ou au-delà de cette antinomie" (Merleau-Ponty, 1964). Bourassa (1991), analysant les divers courants qui ont traité de ce sujet, propose de s'appuyer sur la coexistence de trois niveaux de causalité, intervenant dans la perception à partir d'origines différentes (phylogenèse, sociogenèse, ontogenèse), et qui sont les niveaux biologique, culturel et individuel, déterminant des lois, des règles, et enfin des "goûts". Le premier de ces niveaux a été exploré notamment par Appleton (1975, 1984, 1992), le second est celui qu'en général explorent les sociologues (de la Soudière, 1992). Les études empiriques des psychosociologues, enfin, tentent d'appréhender le troisième, sans toujours tenir compte de la structuration préalable apportée par les deux autres.

La littérature concernant l'approche de la perception des paysages à travers la culture est très riche. Zube (1982, 1984), après en avoir passé en revue les différentes approches, concluait déjà que la voie la plus prometteuse traitait d'une interaction entre un objet-paysage et un sujet humain. Il synthétisait ensuite cette approche (Zube, 1987) : l'homme n'est pas seulement un acteur à l'origine d'impacts ou de perturbations ; il n'est pas non plus un récepteur/processeur passif (mécanique) qui va répondre émotionnellement à des *stimuli*. La relation entre homme et paysage est "un processus transactionnel continu", où se produisent des effets réciproques. Le paysage peut donc être vu comme l'interaction d'un sujet et d'un objet, c'est à dire comme une expérience. Dans cette expérience intervient, à côté de processus *objectifs*, c'est-à-dire liés à l'objet, des phénomènes *subjectifs*, liés à la culture du sujet.

Bourassa (1991) distingue ainsi différentes formes culturellement marquées d'appréhension du paysage, et il sépare en

particulier celles qui privilégient le regard, porté de l'extérieur par des "outsiders", et celles qui au contraire relèvent de l'expérience, du vécu des "insiders". Ces derniers reçoivent en effet, de la nature acculturée qui les entoure, des impressions prolongées qui ne sont pas uniquement visuelles. Crouch (1990) explore aussi cette distinction.

Or, le concept de paysage se réfère dans nos pays, depuis la Renaissance, au regard distancié de celui qui, de l'extérieur, contemple le paysage, de celui qui va "ouvrir une fenêtre" sur lui pour en faire un "tableau". On a même pu dire qu'il marquait une appropriation du territoire (Luginbühl, 1992). Aujourd'hui le terme, malgré sa généralisation, reste plus utilisé par les citadins, les visiteurs et les touristes que par ceux qui produisent le paysage rural. Si le terme colonise de plus en plus, à partir d'une culture extérieure, le vocabulaire de ceux qui vivent dans l'espace rural, il est loin d'être vraiment adopté parmi les agriculteurs, qui ont la particularité non seulement de vivre dans un paysage rural, mais aussi de le façonner jour après jour. Le mot "paysage" renvoie généralement à l'impression esthétique issue du regard porté de l'extérieur, par opposition à l'esthétique de l'expérience (qui comporte elle aussi, bien entendu, une forte composante visuelle).

En définitive, nous avons adopté pour cette étude l'hypothèse selon laquelle la perception et l'évaluation esthétique sont tributaires de plusieurs niveaux d'organisation et notamment de trois dimensions :

- *une dimension objective,* qui est supposée dépendre des lois universelles de la perception humaine, et renvoie à l'organisation formelle du paysage, analysée selon différents critères : la proportion, la composition, le rythme, etc.

- *Une dimension culturelle* : suivant les groupes sociaux, suivant l'histoire locale, les représentations de la nature et du paysage diffèrent nettement, tels caractères sont valorisés, telles règles adoptées. L'une des distinctions les plus importantes dans cette dimension réside dans l'appartenance ou non au lieu que l'on considère.

- *Une variabilité personnelle* enfin : "des goûts et des couleurs, on ne discute jamais", affirme le sens commun. Les différences individuelles, liées à l'histoire particulière d'un individu, à son caractère, aux activités qu'il préfère, etc., se surajoutent aux dimensions précédentes et infléchissent les jugements. Ceci concerne avant tout la sensibilité aux grands types de paysage, et à leur caractère dominant : paysages de montagne contre paysages marins, paysages humanisés contre paysages sauvages, par exemple.

1.2. Le paysan, artiste et artisan

Dans son ouvrage *"Grand Design : the earth from above", G.* Gerster (1978) explique, au début du chapitre intitulé "The Farmer as Artist", comment les agriculteurs de différentes cultures avaient, en travaillant la terre, imprimé leur marque sur le sol planté ou cultivé, donnant aux diverses facettes des paysages ruraux des formes, des couleurs et des textures combinées selon des assemblages non aléatoires, reflets des systèmes de production mais aussi de coutumes plus larges, qui sont l'image d'une société. Gerster suggérait que bien avant l'invention du *Land Art,* l'agriculteur était, de façon plus ou moins consciente suivant les peuples et les moments de l'histoire, le créateur du paysage vu par ses contemporains.

Deffontaines (1994) a depuis décrit de façon approfondie le rôle de l'agriculteur en tant qu'"*artisan, producteur de formes*". L'agriculteur, dit-il, "*élabore, à l'aide de compétences techniques et de machines, des produits agricoles, alimentaires ou autres, mais par ses pratiques il mobilise des proportions, des échelles, des rythmes, des couleurs, des ombres et des lumières ; il est aussi créateur de formes*". Il précise comment les différentes productions, dans leurs voisinages variés, finissent par combiner les formes géométriques vers lesquelles tendent les parcelles avec les formes naturelles imposées par le relief, l'hydrographie, etc. Sur les formes fixes de la Nature, généralement sinueuses et variées, se surimposent les formes changeantes de l'anthropisation, qui résultent souvent de l'application d'une trame plus géométrique et

parfois répétitive : lignes droites, perpendiculaires, rectangles, lanières et trapèzes des parcelles. Dans une région agricole, le caractère du paysage est fortement marqué par cet ensemble de formes, combinaison d'activités productives et des formes physiques élémentaires : "*un ensemble de formes simultanées dans une portion de territoire identifie une agriculture locale*". Le maillage des champs et des prés se combine en outre au réseau des routes et chemins, aux accents du bâti, ainsi qu'à la situation des arbres.

1.3. L'appréciation esthétique des surfaces boisées : un dispositif de recherche

Notre dispositif de recherche, conséquence de nos hypothèses concernant les aspects formels et culturels de la perception esthétique, comprenait plusieurs facettes. La première était une étude plastique du paysage tel que le voit l'expert de l'esthétique du paysage. Une autre concernait les représentations du paysage et des bois que l'on peut trouver dans différentes populations culturellement diverses. Nous n'évoquerons ici que les représentations des agriculteurs, qui ont été recueillies par entretiens. Enfin, les enjeux sociaux et paysagers qui sont liés à la forêt paysanne ont été abordés au sein du groupe de travail évoqué précédemment.

Nous développerons dans cet article les résultats obtenus à travers l'étude paysagère et ceux de l'enquête auprès des agriculteurs pourvus de forêt paysanne, prolongée par le travail participatif du groupe de réflexion. Ils nous permettront d'illustrer la démarche de l'analyse formelle "objective" du paysage et de mettre en évidence le rôle joué dans la perception de l'un des principaux facteurs culturels, l'appartenance à un "pays", particulièrement important dans le cas des agriculteurs. Nous ne traiterons pas de la variabilité individuelle des perceptions, d'ailleurs plus importante dans une population d'*outsiders*, et qui pose d'autres problèmes d'interprétation.

2. L'évaluation esthétique : un regard sur un paysage agricole boisé

2.1. Les critères de l'évaluation esthétique d'un paysage

Il est possible de retenir, en ce qui concerne la première dimension, objective, de la perception esthétique, un certain nombre de critères utilisés par les plasticiens et les paysagistes. Nous avons privilégié dans notre propre étude les travaux que Fischesser (1987, 1988), le CEMAGREF (1981) et Breman (1991), et surtout Lucas (1991) ont consacrés à l'intégration des surfaces boisées dans le paysage. Nous nous appuyons, pour analyser la composition des paysages boisés et les évaluer sur le plan esthétique, sur une démarche en cinq temps :

- *compréhension des formes dominantes.* Dans certains paysages, il s'agit des formes du relief. Dans d'autres, c'est le maillage du bocage ou le réseau des surfaces boisées qui structurent la composition perçue.

- *Analyse de la dynamique visuelle.* Le regard circule selon la combinaison des différents plans et des lignes directrices (figure 1). Il est attiré par des "points d'appel". Il complète automatiquement des formes simples qui ne sont qu'esquissées.

- *Evaluation de l'échelle et des proportions.* L'échelle d'un paysage, c'est-à-dire son extension spatiale, dépend de la position de l'observateur sur le relief, de la présence d'écrans et de la clarté de l'atmosphère. La diversité dans la répartition des éléments, ainsi que les différences de dimensions dues à la perspective jouent avec l'étendue visible en créant des proportions. Celles-ci procurent un sentiment de plus ou moins grande harmonie.

- *L'unité et la diversité.* La variabilité perçue provient de la répartition dans l'espace des différences de forme, de taille, de couleur, de texture. Cette répartition peut n'être qu'une juxtaposition d'éléments disparates, créant une impression de désordre et d'absence d'unité. Dans ce domaine en effet l'unité s'oppose à la



Photo 1 : L'Unité et la Diversité (photo N. Sauget)



Photo 2 : L'effet structurant des surfaces boisées (photo N. Sauget)

a

b

N. Sauget, M. Depuy

250

Figure 1 : La dynamique visuelle et le caractère du paysage : un exemple d'analyse

a - Ce paysage, dont la diversité se manifeste à une certaine échelle, ne devrait pas recevoir de plantations trop importantes. Son caractère est d'autre part marqué par la présence des feuillus, dont il y a lieu de tenir compte.

1. Le village devrait rester visible.
2. Les crêtes non boisées font partie du caractère du paysage : il y a lieu d'en conserver.
3. Bois de feuillus existants.
4. Conserver la vue depuis la route de crête.
5. Les haies créent un motif, mais la forme du relief a plus d'importance.
6. La plantation de ces parcelles peut relier les motifs pré-existants mais doit respecter certaines précautions.
7. La forme est ici subtile, mais ne doit pas être négligée.

* En vert clair, les zones susceptibles d'être boisées
* En rouge, les formes convexes
* En vert, les formes concaves

b - L'image des boisements à réaliser respecte cette analyse.

1. Ce boisement s'intègre dans le paysage et en équilibre la composition, car il relie le réseau des haies tout en suivant les formes du relief.
2. La crête non boisée est conservée
3. Il est possible de planter assez largement ici, mais en prenant soin de préserver des interstices, afin de ne pas détruire l'échelle du paysage.
4. La replantation de cette haie renforce son tracé
5. Le dessin de la lisière respecte la subtilité des formes.

* En vert foncé, les plantations conseillées

(d'après Hibberd, 1992)

variabilité désordonnée, tandis que la diversité s'oppose à l'uniformité (et non à l'unité). La diversité organisée d'un paysage combinant l'unité avec la diversité procure généralement un sentiment esthétique (photo 1).

- *Le caractère d'un paysage.* Il dépend des éléments qui le composent mais aussi de l'agencement particulier de ceux-ci, qui font sa singularité. Cet agencement singulier révèle l'identité d'un paysage, liée à l'histoire et au comportement des habitants du lieu, exprimant parfois par exemple un système agraire bien défini. Le caractère d'un paysage est une notion-clé, qui fait la liaison entre l'étude formelle objective et l'étude sociale et culturelle du paysage.

2.2. Particularités des paysages agricoles boisés

L'organisation visuelle définie par les arbres, isolés ou massés, est particulièrement marquante car il s'agit d'éléments opaques et foncés (du moins lorsqu'ils sont en feuilles, s'il s'agit d'essences à feuilles caduques) et de haute taille. Ces arbres, qu'ils fassent partie du territoire des exploitations agricoles ou qu'il s'agisse de forêts domaniales, ont un effet structurant particulièrement intense sur la vision des formes paysagères (photo 2). Par ailleurs, si leur croissance est lente, ils ont une durée de vie bien plus longue que celle des cultures, et le fait de planter un arbre ou de boiser une parcelle est porteur de conséquences paysagères à moyen et long terme. D'où les problèmes posés par la "fermeture" de certains paysages ou par la présence incongrue de certains boisements isolés, dont la forme géométrique devient choquante, en raison de leur couleur sombre et de leur volume, alors qu'elle ne l'était pas lorsqu'elle délimitait une surface, champ ou pré, de couleur claire et changeante. La présence de feuillus, dès qu'elle prend de l'importance, confère par ailleurs aux paysages une physionomie variable selon les saisons, qui doit être prise en compte dans l'analyse.

L'entrée par les formations boisées est donc souvent justifiée dans l'étude des grandes lignes d'un paysage et de son évolution, et la forêt paysanne joue à cet égard un rôle central, dans la mesure où, à la différence des grands massifs forestiers, elle intervient, par son caractère morcelé, comme un facteur de diversité et de discontinuité.

2.3. L'analyse plastique du paysage des coteaux de Gascogne

2.3.1. L'évolution de l'agriculture

L'analyse paysagère s'enrichit des connaissances préalables qu'elle peut mobiliser au sujet des agricultures locales et de leur évolution. Dans le cas étudié ici, nous connaissions par avance relativement bien la zone choisie. La quasi-totalité des agriculteurs y pratique l'élevage et dispose de 3 à 10 ha de bois. Le veau de lait était il y a quelques décennies la production la plus répandue. Au cours des années 70 se sont développées d'une part des exploitations spécialisées dans la production laitière, d'autre part des exploitations consacrées au "broutard" ou "veau d'Italie". Les troupeaux correspondant à ces productions sont visibles en certaines saisons, ponctuant l'assemblage des surfaces pâturées, fauchées ou cultivées. Après 1985, la plupart des acteurs institutionnels locaux, et notamment les organismes chargés du conseil aux agriculteurs, ont conçu l'avenir des exploitations de cette petite région comme reposant partiellement sur les grandes cultures, ce qui nécessitait d'avoir accès à des parcelles agrandies, plates et sans obstacle, si possible irrigables. Les enjeux fonciers se sont donc concentrés sur le fond de vallée. Des opérations de remembrement et de drainage se sont alors successivement déroulées dans différentes communes, entraînant la transformation des anciennes prairies humides en champs irrigables de dimensions importantes. Les exploitations qui ont choisi cette voie sont elles aussi plus grandes, et un certain changement d'échelle est à l'oeuvre dans l'organisation des parcelles, principalement en vallée. Cependant, certains agriculteurs, concentrés sur les coteaux, ont continué à privilégier des

systèmes où les cultures sont prioritairement destinées à l'auto-fourniture pour l'élevage, et à utiliser des méthodes adaptées aux conditions naturelles du lieu. Les façons de produire se sont donc diversifiées (Sauget, 1995). Les pratiques d'exploitation et d'entretien des haies et des bois varient elles-mêmes selon les exploitations, tout en conservant certaines caractéristiques communes.

Comme ailleurs, la "modernisation" de l'agriculture s'est appuyée sur l'homogénéisation et l'artificialisation du milieu, l'intensification et la spécialisation des systèmes de production. Par contrecoup, les bois ont glissé de la sphère productive à la sphère domestique de l'autoconsommation, et leur actuelle production de bois de chauffage est le vestige d'un système d'usages naguère beaucoup plus complet. En moyenne, le temps passé à l'entretien des bois a fortement diminué au cours des dix dernières années, parce que ce travail n'était plus valorisé ni financièrement ni socialement, et parce que les remembrements ont donné lieu à des arrachages de haies. Cette tendance à négliger l'arbre ou la surface boisée se traduit par des modifications visuelles : agrandissement des parcelles cultivées, disparition de haies, modification de l'aspect des bois. Sur certaines des pentes, de moins en moins exploitées, apparaissent par endroits les textures caractéristiques de la friche à genévrier et de l'amorce d'un reboisement naturel.

2.3.2. Méthodes

Dans cette région, les points de vue portant sur une vaste étendue de territoire sont chose commune. Le paysage est riche en plans successifs diversement orientés. Le travail a été essentiellement mené à l'échelle du "grand paysage", sur des portions d'espace assez vastes, vues à partir de différents points hauts situés sur une route de crête ou dans certaines exploitations, d'où le regard porte sur l'ensemble de la vallée, où des enjeux importants apparaissaient.

L'analyse est conduite suivant les principes que nous avons énoncés plus haut, sur des vues panoramiques constituées d'une série de photographies en couleurs successives d'un même paysage, collées bout à bout afin d'éviter les déformations dues à l'emploi des objectifs "grand angle". Dans un deuxième temps, il est possible de réaliser à partir de ces images, ou de photographies focalisées sur des niveaux de détail, des simulations de paysages correspondant à divers scénarios. Dans l'attente du matériel et des logiciels appropriés, nous nous sommes limités pour ces simulations à deux panoramas prenant en compte la vallée et les pentes proches.

2.3.3. Résultats : la structuration visuelle des paysages de coteaux

Le regard offre une région d'habitat dispersé où champs, prairies et parcours s'organisent autour des fermes, situées en général sur des crêtes, cette structure étant complétée par les taches sombres des forêts communales et les multiples ponctuations des bois et bosquets de petite dimension. La distribution spatiale de ces bois et des autres éléments est en général encore interprétable par référence à l'organisation du travail dans les systèmes productifs familiaux. Les bois importants, contrairement à ce qui est observé en d'autres régions, ne sont pas toujours situés sur les hauts des coteaux, et la forme de ces derniers apparaît souvent d'autant plus nette qu'elle est accentuée par des formations boisées d'importance variable. Le paysage est donc structuré à la fois par les massifs forestiers communaux et par le motif que dessinent dans l'espace laissé libre les taches plus petites aux contours moins nets et anguleux formées par les bois et bosquets. Des arbres entouraient jadis les fermes mais depuis la mort des ormes, certaines en apparaissent dépourvues.

Le paysage des coteaux est animé par le jeu subtil qui oppose, sans donner la prédominance aux unes ou à l'autre, les formes fixes des coteaux - masses diversement orientées, vallées et thalwegs - au maillage constitué des accentuations boisées discontinues, mais toujours présentes, formées par les bois des paysans et les forêts communales, entre lesquelles circulent des éléments linéaires - alignements d'arbres, soit en vallée soit en bordure d'une route de crête, haies souvent interrompues, voies de communication - ce

réseau étant ponctué de bosquets et plus rarement d'arbres isolés. Près du lit de la Nère, ce jeu visuel se focalise sur le conflit entre les lignes courbes des pentes et des boisements naturels et la grille des lignes verticales et horizontales formées par la rivière, les contours des grands champs de la vallée et la route (photographie de couverture).

Par beau temps, la vue porte vers le sud jusqu'aux crêtes élevées mais lointaines des Pyrénées, qui ainsi ne ferment pas le paysage mais au contraire soulignent sa profondeur et participent de façon importante aux jeux de lumière qui nuancent les couleurs des plans successifs. La mosaïque des champs, des prés et des parcours de diverses couleurs, aux limites tantôt sinueuses et tantôt anguleuses se surajoute enfin pour animer les espaces les moins fortement maillés d'une variabilité plus fine. Le grain de la diversité, c'est-à-dire l'échelle de répartition des discontinuités visibles (taille des divers éléments, passages des bois aux terres labourées et aux prairies, distribution des bois, des villages, du bâti dispersé, des rangées d'arbres et des haies, etc.), est particulièrement fin. L'étendue du paysage y contribue, puisque par l'effet de la perspective, le maillage apparaît plus serré sur les facettes les plus éloignées. De l'ensemble se dégage une impression de diversité et de répétition non aléatoire, organisée, modulée, jamais monotone.

Le caractère de ce paysage est dominé par son fort degré d'humanisation, hérité d'un peuplement agricole dense et dispersé et d'un système agraire qui n'a pas entièrement disparu. Il reflète, dans un type de conditions géographiques et écologiques particulier, l'évolution de systèmes de production agricole familiaux diversifiés, comportant l'usage des bois.

2.3.4. L'impact des évolutions de l'agriculture sur le caractère du paysage

L'évolution en cours, et en particulier le boisement éventuel de nombreuses terres agricoles, pourraient modifier rapidement le caractère de ces paysages. Déjà, elle a marqué, à travers les récents remembrements, le paysage de certains coteaux et des vallées, où les parcelles se sont agrandies et où les haies ont été parfois systématiquement arrachées. Sur les pentes exposées au nord, par contre, l'enfrichement gagne, du fait de l'abandon de certains parcours ou de la cessation d'activité de certains exploitants. La friche à genévrier évolue très lentement vers un boisement naturel, parfois arrêtée par des débroussaillages à des fins de culture ou par des boisements volontaires, dont l'impact visuel est plus important s'il s'agit d'une parcelle isolée, d'une parcelle aux contours très géométriques, et d'une plantation de résineux. De façon générale, le risque visible est celui d'un changement d'échelle de la diversité du paysage, pouvant aller jusqu'à une polarisation entre des zones de pente ayant tendance à se "fermer" pendant que les autres, en vallée, se dénudent et s'ouvrent. Or un paysage constitué d'importantes barres forestières sombres sur les pentes, alternant avec de vastes surfaces découvertes aux contours plus géométriques qu'auparavant, et dont le contenu coloré deviendrait uniforme, en vallée, serait manifestement d'un "caractère" différent. La réduction de la diversité du paysage à deux types de facettes uniformes et fortement opposées, entraînant une simplification très sensible de sa structure, se traduirait par une perte en matière d'animation et de spécificité. Les paysages issus de ce type d'évolution, reflètent un type nouveau de mise en valeur, à une échelle différente, résultant de la diminution du nombre des exploitations, de l'agrandissement rapide de celles qui restent, et de la transformation de leurs moyens de production. Les exemples de ce type sont nombreux et monotones.

3. Pays et forêt paysanne : l'expérience et les représentations des agriculteurs

3.1. Matériel et méthodes

Afin d'étudier l'aspect culturel des perceptions du paysage et plus précisément du rôle paysager des formations boisées - en particulier celles que gèrent les agri-

culteurs - nous avons étudié les représentations que s'en font agriculteurs.

Les enquêtes déjà menées auprès de nos interlocuteurs locaux nous avaient permis de constater la nature particulière des perceptions des agriculteurs, liée au fait qu'ils ne se contentent pas de regarder les paysage, mais d'une part contribuent à le produire, dans la mesure où les traces de leur activité s'y inscrivent de manière très visible, et d'autre part en sont quotidiennement imprégnés (Sauget, 1995). Ces travaux nous avaient permis de mettre en évidence la spécificité des critères esthétiques des paysans.

Les cinq communes dans lesquelles s'est déroulée l'enquête dans le cadre du programme "Forêt paysanne" représentent environ 5000 ha. Elles sont représentatives des situations étudiées, avec une agriculture axée sur la polyculture-élevage, qui évolue vers l'intensification du maïs en vallée et vers l'extensification ou l'enfrichement sur certains des coteaux (Sauget et Balent, 1993).

L'enquête a concerné 40 agriculteurs offrant une large diversité de situations et de pratiques. Parmi eux figurent des exploitants ayant fortement intensifié en vallée, des éleveurs de coteau performants, des petits exploitants, y compris des pluri-actifs. On trouve parmi eux une proportion importante d'agriculteurs âgés, variable selon les communes. La majorité des agriculteurs enquêtés sont nés et ont toujours vécu dans la région, si ce n'est dans la commune où est située leur exploitation. On observe cependant des cas assez nombreux d'agriculteurs migrants et de jeunes agriculteurs qui ont repris l'exploitation de leurs grands-parents après avoir passé leur enfance en milieu urbain. Le choix des agriculteurs enquêtés a été fait dans chaque commune d'après nos précédentes enquêtes et en liaison avec le secrétaire de mairie. Nous disposions donc a *priori* d'informations relatives aux familles et aux exploitations, sauf pour les nouveaux arrivants auxquels les questions correspondantes ont été posées en début d'entretien.

L'enquête concernant les bois et les paysages a utilisé des entretiens semi-directifs appuyés sur un guide d'entretien permettant d'harmoniser les questions. Le recueil des données concernant les représentations s'est déroulé à partir de *questions ouvertes*, éventuellement complétées par des *relances*, avec l'appui de la *carte IGN* de la commune ainsi que de *photographies* de la petite région, pris comme supports de détails concrets et de déclarations qualitatives spontanées. Cette enquête portait sur trois principaux thèmes :

- le premier concernait *la perception des changements* qui ont pu affecter la région par le passé ou s'y déroulent actuellement. L'enquêteur ne proposait pas d'emblée une entrée particulière afin que l'expression des agriculteurs soit spontanée. Un système de "relances" était cependant prévu, afin de recueillir aussi les informations correspondant à une grille de lecture provisoirement établie. Les réponses ont porté avant tout sur la population, puis sur les activités qui changent, et enfin sur l'évolution du paysage.

- On a également interrogé les agriculteurs sur *leurs pratiques professionnelles*, notamment sur la place du bois dans ces pratiques et les interventions mises en place sur leurs propres bois.

- Enfin, un troisième thème concernait *les représentations* que se font les agriculteurs de la forêt et du paysage de la région. Il était analysé à travers le discours spontané, les réponses aux "relances", mais aussi le positionnement sur une carte des "lieux" évoqués, lieux de l'exploitation agricole, lieux où l'on aime aller, lieux disposant d'une belle vue, etc., et le commentaire de documents photographiques portant sur les paysages des environs (vues panoramiques d'ensemble, vallée remembrée, friches à genévrier, bois, lac, plantations), et pour finir donnaient la préférence à l'une d'entre elles. Nous demandions à nos interlocuteurs la permission d'enregistrer l'entretien, que quelques-uns nous ont refusée.

3.2. Résultats

3.2.1. Une imprégnation commune

Une cohérence inattendue nous est apparue entre les représentations d'agriculteurs dont nous avions par ailleurs

constaté la diversité des points de vue en ce qui concernait leurs façons de produire. Elle nous a paru corroborer l'importance accordée par la théorie à la différence entre "insiders" et "outsiders". Cette cohérence entre les représentations des agriculteurs d'un même lieu a déjà été remarquée, notamment comme élément d'explication d'une cohérence technique (Darré, 1982). L'espace vécu, dans le cas des communes des coteaux de Gascogne, influence de façon significative les représentations que se font les agriculteurs de leur "pays" et de leur paysage, quels que soient les systèmes techniques qu'ils ont adoptés, et même indépendamment de leur origine. Leur territoire engendre en partie leur système de représentations de leur environnement visuel et tactile, et plus précisément la perception qu'ils ont de l'évolution de leurs bois et de leur paysage, et de ce qui est beau ou laid. Tout se passe comme si le fait de vivre, mais surtout de travailler à longueur d'année sur la même terre modelait la perception du "pays" de façon commune, au-delà des différents types d'origine, de classe et de façons de faire.

Dans une situation où l'agriculture reste l'activité dominante, malgré la diversité des systèmes de production et des pratiques, une certaine communauté des territoires de travail, de vie, et de rencontre subsiste en effet. Elle est accentué par l'intervisibilité propre aux paysages des coteaux, où chacun voit les autres vivre et travailler. Les sensations et les perceptions concernant ces territoires restent donc proches. De fait, l'enquête révèle que les autres agriculteurs vus au travail dans leurs champs et sur leurs pentes, que leurs fermes et leurs troupeaux, sont pour les agriculteurs des composantes primordiales du "paysage".

Des nuances se manifestent entre les éleveurs dont la culture familiale a comporté davantage de travail du bois, et qui restent plus attachés à ce travail, et ceux que l'évolution familiale a porté davantage vers les cultures, et qui sont moins intéressés par une gestion renouvelée de leurs surfaces boisées. Ces nuances n'ont toutefois rien de comparable avec l'opposition "plaine/montagne" ou "agriculture/forêt", que l'on peut rencontrer à une autre échelle dans d'autres régions.

3.2.2. Les agriculteurs, leur pays et leurs bois

Les agriculteurs n'emploient pas spontanément le mot "paysage", à quelques exceptions près. D'eux-mêmes, ils ne mettent pas non plus en avant les aspects purement visuels de leur région, peu habitués qu'ils sont à ce qu'on s'intéresse à leur regard. Mais ils sont conscients de travailler et d'habiter, avec d'autres, un "pays". La notion de pays est centrée sur les habitants, leur manière d'habiter un espace, ce qui lui confère une existence propre, et fonde la différence avec le territoire des voisins (Lizet, 1991). Le travail de repérage fait avec les agriculteurs au cours de l'enquête et à partir des cartes IGN les a beaucoup intéressés, ainsi que le positionnement sur la carte des "beaux" points de vue et des endroits qu'ils aimaient. Avant d'émettre une opinion d'ordre esthétique sur les photographies présentées, ils ont toujours cherché à identifier les lieux familiers, à attribuer tel champ, telle maison ou tel troupeau à un membre de la communauté. Puis, à mesure que l'entretien avançait, leurs goûts pour la variété dans le paysage, pour un type de boisement fragmenté se précisaient, et la présence d'un bois de surface mesurée au sein des exploitations apparaissait comme un avantage.

Le pays est un endroit où il y a du monde, des gens connus qu'en travaillant l'on voit quotidiennement travailler de leur côté. De ce travail de paysan, le plus souvent, les agriculteurs interrogés aiment "tout", (ceci a été affirmé par 25 d'entre eux), même si certains se disent plus éleveurs et d'autres plus cultivateurs, et même si les bois sont plus intégrés dans la culture de certaines parties des villages, celles qui jouxtent des forêts communales : les activités se complètent et même si elles sont parfois rudes physiquement, leur diversité fait partie de ce qu'on a choisi. L'abandon de certaines pratiques d'entretien concernant en particulier les haies est dû, selon les agriculteurs, aux contraintes de la mécanisation et à une surcharge de travail. La raréfaction du temps passé dans les bois est également liée aux contraintes de temps et au-delà, sans doute, au modèle d'agriculture qui a prévalu. Pour certains, la forêt est devenue

l'endroit où on "laisse faire la nature". Chez d'autres se manifeste davantage l'aspiration à une forêt "propre", productive, comme le sont désormais les champs. Mais la plupart des agriculteurs, en évoquant le passé, regrettent l'abandon du "nettoyage" qui était jadis une activité habituelle (Sauget, 1994).

La forêt à laquelle se réfère l'ensemble des agriculteurs est le bois de feuillus qui correspond à leur expérience. Les exceptions, parfois notoires, sont le fait de personnes ayant reçu des imprégnations différentes, soit dans leur enfance ("ma mère venait d'un pays de résineux") soit pendant leur éducation (du fait d'études forestières). Le chêne est, par excellence, le symbole de cette forêt feuillue et l'arbre préféré. D'autres essences sont mentionnées : le frêne, le merisier et parfois le châtaignier. La forêt d'ici, c'est le taillis ou le taillis sous futaie, que l'on rencontre le plus communément. On l'oppose souvent aux boisements de résineux, en particulier lorsqu'ils ont été implantés par des propriétaires d'origine extérieure. La présence des pins, des sapins et des mélèzes est cependant bien "vécue", sur les rives du lac artificiel de l'une des communes, devenu lieu de promenade et de rencontre pour l'ensemble des habitants.

Le pays est avant tout considéré comme un lieu de vie et de travail. On s'y promène peu, du moins n'ose-t-on guère le dire, car on n'a pas coutume d'en parler. Une partie des agriculteurs concède cependant aller parfois ici ou là sans objectif de travail. Il s'agit alors le plus souvent de pêche, de chasse, ou de ramassage de champignons, toutes activités marquées du nécessaire prétexte d'être "utiles", mais qui intègrent en réalité la contemplation de l'eau et le contact avec le sous-bois. Certains tout de même vont jusqu'à "se promener". C'est aussi le fait de quelques agricultrices, qui pratiquent cette occupation avec ou sans enfants. Parmi les endroits où ils aiment bien aller, la forêt occupe une place importante, mais "il ne faut pas se perdre" : c'est une forêt de taille limitée qui convient à la plupart (photo 3). On note aussi l'intérêt pour le bord de la rivière, qui comporte des arbres, et surtout pour le lac de l'une des communes. Situé en bordure de forêt, ses rives sont un lieu apprécié et très souvent mentionné, lieu de rencontre sans doute et aussi lieu de repos, havre de fraîcheur en été. Ces mêmes lieux sont aussi perçus comme "beaux" par une partie de ceux qui apprécient de s'y rendre. Ce lac, au moment du commentaire des cartes, a été désigné 14 fois en tête des "endroits où l'on aime aller", principalement par les habitants de la commune où il se trouve.

Bon nombre des agriculteurs enquêtés ont mentionné la nécessité de replanter des haies, en particulier à la suite des remembrements. Les raisons invoquées témoignent de l'intérêt soit - c'est le plus fréquent - pour l'élevage, soit pour les cultures : "les haies sont un abri pour les bêtes" ; "les haies ont un rôle de brise-vent". Les phénomènes d'érosion en revanche ne sont pas évoqués à ce propos. Si l'utilité de replanter des haies est souvent reconnue, bien peu cependant en replantent effectivement. Il est vrai qu'un maillage de haies se raisonne mieux à une échelle dépassant l'exploitation individuelle. Mais l'intensité du travail par personne et le manque de bras sont là encore présentés comme un obstacle à des pratiques d'entretien, or "si l'on ne peut pas entretenir, mieux vaut ne pas replanter". Enfin, si chacun concède qu'il y a des inconvénients à détruire des éléments boisés, ces inconvénients sont compensés aux yeux de certains par les avantages ressentis dans le travail quotidien. La représentation de la haie est donc ambiguë.

Les arbres isolés dans les parcelles, ou les bosquets, sont rarement investis d'une valeur paysagère, et sauf exception, leur disparition ne donne pas lieu à des regrets. Une mécanisation relativement importante, assurée dans le cadre de plusieurs CUMA, et à laquelle les agriculteurs sont très attachés, contribue sans doute fortement à en faire des éléments "gênants". Seul est susceptible d'échapper à un arrachage considéré comme légitime le grand chêne "qui a toujours été là", et dont la présence renvoie peut-être inconsciemment à de très anciennes références.

Plus nombreux sont ceux qui regrettent la dégradation du boisement linéaire de la ripisylve, le long de la Nère, qui fut réalisée durant l'hiver 1981-1982 dans le cadre d'un Plan d'Aménagement Rural. L'entretien mécanisé des berges est pres-

que unanimement dénoncé comme destructeur aussi bien d'un point de vue pratique (effondrement des berges) que d'un point de vue esthétique (aspect dénudé de la rivière).

On déplore presque toujours la mort des ormes qui jouxtaient les bâtiments d'habitation. Quelques agriculteurs ont replanté d'autres essences autour de leur maison, et beaucoup mentionnent des projets dans le même sens.

Priver un terrain de ses arbres ou de ses haies ne devient acceptable, en somme, que si le "sacrifice esthétique" correspondant puise sa justification dans l'organisation du système technique agricole. Une parcelle cultivée et "propre" est une "belle" parcelle, comme il est d'usage en milieu agricole, mais une zone entièrement dénudée par l'agrandissement des champs et la mise en valeur sans obstacles est "monotone". C'est "un désert".

3.3. Vie et mort des agriculteurs : le sens d'un paysage.

Le changement le plus remarqué dans le pays, cité 36 fois en premier à propos de l'évolution du paysage, c'est la diminution du nombre d'exploitants agricoles, qui se traduit très concrètement pour les autres agriculteurs par la perception de "vides" dans le paysage : quelqu'un ne travaille plus son champ, et l'effet produit par une cessation d'activités est le même que celui d'un décès. Par ordre d'importance, les changements de pratiques en vallée et leurs effets paysagers viennent en second (22 fois).

Le regard est très présent dans cette approche. Les fermes étant souvent situées sur les crêtes, on se voit, d'une crête à l'autre, et la place de cette intervisibilité dans la perception du paysage apparaît nettement dans la relation qu'établissent les agriculteurs entre les endroits où ils disent préfèrer se trouver et les points de vue qu'ils apprécient le plus. Ces deux catégories de lieux sont en effet très souvent superposables. Même s'il reste fréquemment dans le domaine du non-dit, le regard est donc une dimension capitale de la perception du paysage par les agriculteurs, comme en témoignent l'aisance et le plaisir avec lesquels la plupart des agriculteurs nous ont longuement énuméré les sites possédant un point de vue agréable. En dehors du lac, les lieux où l'on aime aller sont situés le plus souvent sur une route de crête (10 réponses) ; le siège d'exploitation est lui aussi mentionné 10 fois (dans 5 cas, il est situé sur une crête) ; les bois sont désignés 6 fois. En ce qui concerne la beauté des paysages, des points ou des sièges d'exploitations situés sur les crêtes sont désignés 26 fois, des sièges d'exploitations situés ailleurs qu'en crête 8 fois, le lac 4 fois, la mi-coteau 4 fois.

Le paysage préféré est toujours le paysage de coteaux, opposé à la "plaine", lointaine, mais aussi à la vallée, présente). Parmi les photographies proposées, les agriculteurs ont majoritairement choisi un panorama montrant un paysage de coteaux composé "d'un peu de tout", un damier de bois, de prés et de champs avec des animaux visibles (15 fois), puis une vue assez large de coteaux exposés au sud (8 fois). Si les agriculteurs enquêtés aiment la diversité de leurs tâches, on constate qu'ils en aiment aussi l'expression dans le paysage. Six d'entre eux ont déclaré aimer toutes les photographies. Six autres ont choisi la rivière et sa vallée, en général pour les belles récoltes portées.

Ce paysage de coteaux est apprécié parce qu'il permet de profiter d'un large champ de vision. Mais pour vaste qu'il soit, il reste fini, et il est aussi apprécié à ce titre. Tandis qu'une plaine s'étend "à perte de vue", le pays de coteaux est pourvu de limites. La présence par temps clair de la chaîne pyrénéenne en toile de fond, très valorisée, participe à cette logique : le pays d'ici ne s'étend pas à l'infini et cette frontière lui donne son unité (photo 4).

Si ce paysage a ses beautés, il a aussi ses laideurs. Telle pente envahie de genévriers est, pour tous les agriculteurs enquêtés sans exception, "affreuse". La photographie qu'on aime le moins, c'est généralement celle qui montre clairement la friche à genévrier (15 fois). Le pays est beau vivant, travaillé et habité. Cette image s'oppose à l'enfrichement, symbole d'abandon et de mort (photo 5). Le pays est donc menacé par la friche dans ses hommes et dans sa terre. De même la



Photo 3 : Une forêt pas trop profonde (photo N. Sauget)



Photo 4 : Un domaine fini et animé (photo N. Sauget)



Photo 5 : La friche, symbole d'abandon (photo S. Mezureux)



Photo 6 : L'ouverture du paysage (photo S. Mezureux)

vallée, bien qu'elle soit très prisée par certains pour son rôle dans les productions végétales intensives, peut être qualifiée de "nue" et surtout de "vide". Sa relative monotonie s'oppose à la diversité des coteaux. Dans douze cas, la photographie qu'on aime le moins représente une vue de la vallée, les raisons invoquées tenant tantôt aux parcelles remembrées et à la nudité du terrain (7 fois), tantôt, à l'inverse, à la présence d'une friche visible sur une pente (5 fois).

Il est possible de synthétiser les représentations des agriculteurs en matière d'esthéthique paysagère autour de quelques oppositions :

1) L'opposition principale

Vie / Mort

est le point d'appui de deux séries d'oppositions :

un pays cultivé	/	*en friche*
un pays peuplé	/	*abandonné*
un pays travaillé	/	*négligé, délaissé*
un paysage propre	/	*sale, défraîchi*
un paysage ordonné	/	*envahi*
où des jeunes s'installent	/	*où seuls restent des vieux*

qui aboutissent à l'opposition :

Beau / Laid

2) Secondairement, la diversité s'oppose à l'uniformité, à la nudité et au désert. Mais le "tout-forêt" serait aussi une forme de désert. Le paysage d'élevage-polyculture s'oppose donc autant au paysage totalement ouvert (photo 6) qu'au paysage totalement fermé. Qu'un pays comporte des bois, c'est important mais ils ne doivent pas s'étendre partout.

4. Conclusions

Ce qui nous a frappé, au terme de ces travaux, c'est que les agriculteurs privilégient des notions qui recoupent largement certains résultats obtenus en se plaçant du point de vue de l'esthétique paysagère : le caractère d'un pays est bien pour eux fonction d'une cohérence née de l'organisation locale de la diversité. Mais ils insistent fortement sur la présence d'une population agricole suffisante pour habiter les lieux, assurer cette cohérence.

4.1. Lorsque convergent l'expérience et le regard sur le paysage.

Nous avons tenté de montrer qu'une analyse plastique du paysage, dans la mesure où elle se préoccupe du "caractère" d'un paysage et ne s'enferme pas dans des lois trop générales, peut aller à la rencontre d'une identité locale et prendre la mesure des enjeux liés à l'évolution des paysages, évitant ainsi d'être "plaquée" de l'extérieur sur un territoire. Inversement, les acteurs d'un territoire, bien que sensibles à son "caractère", n'ont pas accès aux principes formels qui peuvent pourtant les aider à comprendre comment ce caractère se trouve conforté ou au contraire compromis par le cours des changements. La rencontre de ces points de vue, l'échange entre eux, sont donc importants. Dans le cas d'une zone à prédominance agricole, les agriculteurs, plus habitués à parler techniques, savent pourtant parler, pour peu qu'on prenne la peine de le leur demander et de les écouter, de leur pays et de leur paysage, de son caractère et de sa qualité. Qu'ils n'emploient pas souvent spontanément le mot "paysage" ne veut pas dire qu'ils ne

regardent pas, eux aussi, leur pays. Sur ce terrain de référence, une imprégnation commune, acquise principalement au cours de leur travail, imprime aux représentations des agriculteurs une certaine convergence, nuancée toutefois par la diversité de leurs pratiques ou de leurs projets. Cette convergence est sans doute due à l'influence directe du lieu, mais elle évoque aussi la rémanence d'un système agraire pourtant bouleversé.

Le rapport à la Nature du producteur de pointe, cultivant en vallée prairies temporaires et maïs, n'est pas le même que celui de l'éleveur attaché aux prairies permanentes des coteaux, et il a des conséquences différentes sur le paysage (Nassauer et Westmacott, 1987 ; Sauget et Balent, 1993). Il en est de même pour le chasseur et le non-chasseur. Pourtant, leurs représentations concernant l'évolution du paysage sont moins éloignées que ne le laisserait supposer cette différence dans leurs pratiques.

Les futurs modes de gestion de la forêt paysanne, les plantations de haies et les boisements joueront un rôle déterminant pour l'évolution des paysages. Nos résultats donnent à penser qu'il serait possible de les raisonner en tenant compte à la fois du regard et de l'expérience, c'est-à-dire en liaison avec des experts et sans se limiter aux aspects techniques de l'expertise, mais aussi avec les agriculteurs, concernés à plus d'un titre puisqu'ils sont à la fois producteurs de paysage et habitants du lieu qu'ils travaillent.

4.2. Composer et entretenir

Deffontaines (1994) estime qu'il convient aujourd'hui de renforcer chez les agriculteurs, producteurs de paysage, la "conscience créative". Celle-ci a toujours existé en profondeur, mais il est vrai qu'elle allait plus facilement de soi tant que les systèmes agraires intégraient territoires et groupes sociaux. Il n'en est plus de même aujourd'hui où le marché et les aides s'adressent à des "exploitants" individuels. Ce souci est donc d'actualité et nous tentons d'y répondre en proposant comme une des composantes d'une méthode d'évaluation et de composition des paysage, la réflexion collective menée entre agriculteurs, élus, conseillers forestiers et agricoles, sur l'avenir d'un paysage localisé. Le rôle d'un tel groupe serait à la fois de sensibiliser aux différentes composantes qui sous-tendent le paysage (invitation d'experts) et de susciter la prise en charge du paysage par ses acteurs principaux à l'issue d'une réflexion commune. Bien entendu, ces réflexions posent toutes sortes de problèmes que le groupe n'avait pas vocation de résoudre, mais seulement de mettre en lumière. Elles ont montré :

- la convergence possible entre les représentations des agriculteurs, les conclusions d'une étude paysagère formelle, et les réflexions d'un groupe au sujet d'une portion de paysage ;

- la disponibilité des agriculteurs pour élargir leur point de vue personnel à propos de l'avenir de leurs bois et de leur paysage et tenir compte des effets conjugués de choix individuels ;

- la multiplicité des domaines mis en jeu par l'entrée esthétique lorsqu'il s'agit de paysage et plus particulièrement de forêt paysanne. Quels rapports en effet entre l'organisation écologique, l'organisation sociale et l'organisation esthétique d'un paysage ? Ce sont eux qui devront éclairer l'aménagement de demain, à partir d'une vision concertée (Selman, 1993). L'exemple des pelouses à genévrier, milieu à haute valeur écologique mais considéré comme "affreux" par les agriculteurs illustre la complexité du problème.

Comme on a pu le montrer à maintes reprises (Larrère, Nougarède, 1990), et particulièrement à propos de campagnes de boisement anciennes sur le plateau de Millevaches (Larrère, 1974), les enjeux concernant la forêt paysanne sont nombreux. Aujourd'hui, dans un contexte de grande incertitude concernant l'avenir de l'agriculture et les aides qui s'appliqueront demain à la forêt paysanne française, rares sont les projets de boisement. Par contre, nous avons pu percevoir que des aides subitement importantes provoqueraient éventuellement, de la part de certains agriculteurs bien pourvus en surfaces et en quête de spéculations rentables, des boisements substantiels en particulier sur les pentes. Cette évolution

ne pourrait qu'accentuer un changement d'échelle et de nature du paysage.

Une certaine hésitation s'est manifestée chez les agriculteurs par rapport au projet de gérer plus rationnellement les bois existants. Les exploitations comportant des bois sont toujours plus appréciées que les autres, mais pour la plupart, l'entretien et l'exploitation de ces bois pose problème : problème de main d'oeuvre, mais pas seulement. L'un des obstacles majeurs au développement de la forêt paysanne reste la difficulté du dialogue entre agriculteurs et conseillers forestiers. Les conseillers ayant été formés à la plantation de forêts d'une certaine dimension, et à une gestion sylvicole orientée vers une production maximale, ont du mal à accepter l'idée qu'un type de gestion sylvicole extensive ait pu exister et existe encore chez les agriculteurs. Ils se trouvent ainsi relativement embarrassés pour délivrer le conseil sylvicole spécifique dont la forêt paysanne a besoin, et qui devrait intégrer des éléments de diagnostic issus d'une approche globale des paysages environnants. Or la gestion d'un paysage doit reposer sur une évaluation de chaque cas : il n'y a pas de recette en matière d'esthétique du paysage. L'évolution d'un paysage intégrant la forêt paysanne ne pourra être bien conçue que de façon participative, en liaison directe avec ceux qui en assurent la reproduction.

Bibliographie

Appleton J., 1975. *The Experience of Landscape*. John Wiley and Sons, London, 293 p.

Appleton J., 1984. Prospects and refuges revisited. *Landscape Journal* 3 (2) : 91-103.

Appleton J., 1992. European landscapes today : perceptions and realities. *Paysage et Aménagement* 23 (n° spécial Colloque de Blois) : 5-8.

Berdoulay V., Phipps M., 1985. Le Paysage comme organisation du visible. *In* : Berdoulay V., Phipps M., (eds): *Paysage et Système; de l'organisation écologique à l'organisation visuelle*, Editions de l'Université d'Ottawa, pp. 139-187.

Bourassa S.C., 1991. *The Aesthetics of Landscape*. London, Belhaven Press, 168 p.

Breman P., 1991. La prise en compte du paysage dans les aménagements forestiers. ONF, Bulletin Technique n°21 : 73-79

CEMAGREF, 1981. *Reboisement et Paysage*. Nogent-suir-Vernisson, Note Technique n°45, 95 p.

Crouch D., 1990. Culture in the experience of Landscape. *Landscape Research,* 15 (1) :11-19.

Darré J.P., 1982. *La Parole et la Technique. L'univers conceptuel d'éleveurs du Ternois.* Thèse de 3e cycle en anthropologie. Paris, L'Harmattan.

Deffontaines J.P., 1994. L'agriculteur - artisan, producteur de formes. *Natures, Sciences, Sociétés*, 2 (4) : 337-342.

Fischesser B., 1987. L'expérience du CEMAGREF en matière de paysagisme d'aménagement. *Paysage et Aménagement* 11 : 18-30.

Fischesser B., 1988. *Propositions pour une méthodologie de recherche en paysagisme d'aménagement*. St-Martin-d'Hères, SRETIE/ CEMAGREF, 107 p.

Gerster G., 1978. *Grand design, the earth from above*. London, Weidenfeld and Nicholson, 290 p.+ photographies.

Hibberd B.G., 1988. *Farm Woodland Practice*. London, H.M.S.O. Forestry Commission, Handbook n°3, 106 p.

Larrère R., 1974. *Eléments sur l'histoire de la mise en valeur du plateau de Millevaches*. INRA, Theix, Laboratoire d'économie de l'élevage, 98 p.

Larrère R., Nougarède O.,1990. La forêt dans l'histoire des systèmes agraires, de la dissociation à la réinsertion. INRA, *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales* 15/16 : 11-38.

Lizet B.,1991. De la campagne à la "nature ordinaire". Génie écologique, paysages et traditions paysannes. *Etudes Rurales* 121-124 (De l'agricole au paysage) : 169-184.

Lucas O.W.R.,1991. *The design of forest landscapes*. Oxford University Press, 381 p.

Luginbühl, Y., 1991. Le paysage rural : la couleur de l'agricole, la saveur de l'agricole, mais que reste-t-il de l'agricole ? *Etudes Rurales* 121-124 (De l'agricole au paysage) : 27-44.

Luginbühl Y.,1992. Le paysage européen : la mort lente de l'agriculture, une mort préméditée ? *Paysage et Aménagement*, 23 (numéro spécial Colloque de Blois) : 55-57.

Merleau-Ponty M., 1964. *Le visible et l'invisible*. Paris, Gallimard, 360 p.

Nassauer J.I., 1992. The appearance of ecological systems as a matter of policy. *Landscape Ecology* 6 (4) : 36-44.

Nassauer J.I., Westmacott R., 1987. Progressiveness among farmers as a factor in heterogeneity of farmed landscapes. *In* : Turner M.G. (ed.) : *Landscape heterogeneity and Disturbance*. Berlin, Springer Verlag, pp. 199-210.

Sauget N., 1994. Of land, woods and men : farmers talk about the land, the evolution of woodland and the landscape. *Landscape Issues*, 11 (1) : 52-59.

Sauget N., 1995. *Agro-écosystème et Société : la diversité des façons de produire des agriculteurs dans les coteaux de Gascogne*. Thèse de doctorat. Université de Paris X Nanterre, 352 pages.

Sauget N., Balent G., 1993. The diversity of the agricultural practices and Landscape Dynamics. *In* :Bunce, R.G.H., Ryszkovski, L. and Paoletti,M.G. (eds.) : *Landscape Ecology and Agroecosystems*. Lewis Publishers, Boca Raton, pp.113-129.

Selman P., 1993. Landscape Ecology and Countryside Planning : vision, theory and practice. *Journal of Rural Studies* 9 : 1-22.

Soudière M. de la, 1991. Paysage et altérité. En quête de cultures paysagères : réflexion méthodologique. *Etudes Rurales* 121-124 (De l'agricole au paysage) : 141-150.

Zube E.H., 1982. Landscape Perception: Research, application and theory. *Landscape Planning* 8 (1) : 69-87.

Zube E.H., 1984. Themes in Landscape assessment Theory. *Landscape Journal*, 3 (2) : 104-110.

Zube E.H., 1987. Perceived land use patterns and landscape values. *Landscape Ecology* 1 (1): 37-45.

Les auteurs

Angibault Jean-Marc

INRA-IRGM Toulouse
BP 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 61 28 53 38, Fax : 61 73 54 77

Balent Gérard

INRA-SAD Toulouse
BP 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 61 28 52 58, Fax : 61 73 20 77
email : balent@toulouse.inra.fr

Bessières François

SCEES
Centre de Toulouse
B.P. 88
31326 Castanet-Tolosan cedex

Bois Jean-Christophe

ENITA de Bordeaux , INRA-SAD Toulouse
B.P. 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél :61 28 53 43, Fax : 61 73 20 77

Deconchat Marc

INRA-SAD Toulouse
BP 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 61 28 53 43, Fax : 61 73 20 77
email : deconchat@toulouse.inra.fr

Depuy Myriam

Université de Toulouse-le-Mirail
Allée Antonio Machado
31000 Toulouse

Duval Hervé

INRA-Unité Agroforesterie et Forêt Paysanne
B.P. 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 61 28 54 12, Fax : 61 28 54 11

Joachim Jean

INRA-IRGM Toulouse
BP 27
31326 Castanet-Tolosan cedex
Tél : 61 28 51 54, Fax : 61 73 54 77
email : joachim@toulouse.inra.fr

Etienne Michel	INRA-Unité d'Ecodéveloppement Site Agroparc 84914 Avignon cedex 9 Tél : 90 31 62 37, Fax : 90 31 62 49 email : etienne@av.inra.fr
Faingnaert Ophélie	ENITA de Bordeaux / INRA-SAD Toulouse B.P. 27 31326 Castanet-Tolosan cedex Tél :61 28 53 43, Fax : 61 73 20 77
Guyon Jean-Paul	ENITA Bordeaux / INRA-SAD Toulouse B.P. 27 31326 Castanet-Tolosan cedex. Tél : 61 28 54 20, Fax: 61 73 20 77 email : guyon@toulouse.inra.fr
Lauga Jacques	Université Paul Sabatier, Toulouse III UMR 5552, Laboratoire d'Ecologie Terrestre 118, route de Narbonne 31062 Toulouse cedex. Tél : 61 55 61 63, Fax: 61 55 61 96 email: lauga@cict.fr
Leclerc Bernadette	INRA-SAD Armorique 65 Rue de St Brieuc 35042 Rennes cedex Tél : 99287224, Fax : 99287220, email : leclerc@roazhom.inra.fr
Léouffre Marie-Claude	INRA-Unité d'Ecodéveloppement Site Agroparc 84914 Avignon cedex 9 Tél: 90 31 62 51, Fax : 90 31 62 49 email : leouffre@avignon.inra.fr
Mérot Philippe	INRA-ENSA Rennes Unité de Science du Sol et de Bioclimatologie 65 Route de Saint Brieuc 35042 Rennes cedex Tél : 99 28 54 36, Fax : 99 28 54 30
Normandin Dominique	INRA-ESR Nancy ENGREF 14, rue Girardet 54042 Nancy cedex Tél : 83 35 43 06, Fax : 83 37 06 45

Picard Olivier	Institut pour le Développement Forestier Maison de la Forêt 7, chemin de la Lacade 31320 Auzeville-Tolosane Tél : 61 75 45 00, Fax : 61 75 45 09
Pointereau Philippe	SOLAGRO 219, avenue de Muret 31300 TOULOUSE Tél : 61 59 56 16, Fax : 61 59 98 41
Reyne Sandrine	INRA-ENSA Rennes Unité de Science du Sol et de Bioclimatologie 65 Route de Saint Brieuc 35042 Rennes cedex Tél : 99 28 54 36, Fax : 99 28 54 30
Ruffinoni Charles	C.N.R.S / Centre d'Ecologie des Systèmes Fluviaux 29, rue Jeanne Marvig 31055 Toulouse cedex *Adresse actuelle :* Institut pour le Développement Forestier 7, chemin de la Lacade 31320 Auzeville Tolosane Tél : 61 75 45 00, Fax : 61 75 45 09
Sauget Nicole	DGER-ENFA Toulouse, INRA-SAD Toulouse BP 27 31326 Castanet-Tolosan cedex Tél : 61 28 52 56, Fax : 61 73 20 77
Terreaux Jean-Philippe	INRA-ESR Toulouse BP 27 31326 Castanet Tolosan cedex Tél : 61 28 53 41, Fax: 61 28 53 72
Vincent Jean-Paul	INRA-IRGM Toulouse BP 27 31326 Castanet-Tolosan cedex Tél : 61 28 51 23, Fax : 61 73 54 77 email : vincent@toulouse.inra.fr
Willm Jérôme	INRA-Unité Agroforesterie et Forêt Paysanne B.P. 27 31326 Castanet-Tolosan cedex Tél : 61 28 54 12, Fax : 61 28 54 11

Imprimé en France par INSTAPRINT S.A.
1-2-3, levée de la Loire – LA RICHE – B.P. 5927 – 37059 TOURS Cedex
Tél. 47 38 16 04

Dépôt légal 3ème trimestre 1996

Photographies de couverture :

- photo de fond : Nicole Sauget

- photo en vignette : C. Bouchu

Derniers numéros parus :

6. **La petite région vue à travers le tissu de ses exploitations. Un outil pour l'aménagement et le développement rural**. B. CRISTOFINI. 1986, 44 p.

7. **Images de recherche et images de communication**. J.P. DEFFONTAINES, C. RAICHON. 1986, 48 p.

8. **Potentialités agroclimatiques des prairies permanentes et possibilités de récolte dans le Doubs et le Jura**. Anne MATHIEU, H. JUIN, B. JEANNIN. 1987, 46 p.

9. **Approche du fonctionnement du système fourrager. Le cas d'exploitations laitières modernisées en zones de côteaux du Sud-Ouest**. M. DURU, Geneviève ROHMER. 1987, 44 p.

10. **La simulation de l'organisation du travail comme outil de gestion de l'exploitation agricole. Application à la grande culture**. J.M. ATTONATY, Clotilde LAPORTE, F. PAPY, L.G. SOLER. 1987, 48 p.

11. **Eleveur, troupeau et espace fourrager. Contribution à l'approche globale des systèmes d'élevage**. Ouvrage collectif coordonné par Annick GIBON, M. ROUX, F. VALLERAND. 1988, 144 p.

12. **Diagnostic global d'exploitation agricole : une proposition méthodologique**. M. BENOIT, J. BROSSIER, E. CHIA, E. MARSHALL, M. ROUX, P. MORLON, B. TEILHARD de CHARDIN. 1988, 48 p.

13. **A l'échelle du village. Une méthode d'approche historique et géographique de l'activité agricole locale en région d'habitat groupé**. J.L. MAIGROT. 1989, 48 p.

14. **Voies de développement pour les exploitations caprines en zone sèche du Var.** Etude de cas. Lydia WEBER, P. JULLIAN. 1989, 47 p.

15. **Elevage ovin et protection de la forêt méditerranéenne contre les incendies. Participation d'un troupeau de moutons à l'entretien d'un réseau de pare-feu**. M. ETIENNE, M. NAPOLEONE, P. JULLIAN, M. LACHAUX. 1989, 48 p.

16. **Grassland Systems Approaches. Some French Research Proposals**. A. CAPILLON. 1989, 218 p.

17. **Recherches sur les systèmes herbagers. Quelques propositions françaises**. A. CAPILLON. 1990, 208 p.

18. **Gestion des déjections des bovins et pollution par les nitrates**. B. TEILHARD de CHARDIN. 1990, 48 p.

19. **Pilotage de l'alimentation des vaches laitières. Recherche d'indicateurs bio-techniques en exploitations agricoles**. J. GILIBERT, H. BROSSIER. 1990, 48 p.

20. **Dynamique des pratiques agricoles et relations professionnelles locales. Etude de cas sur l'évolution technique dans deux villages des Vosges**. C. RUAULT. 1991, 47 p.

21. **Ecopathologie et systémique**. E LANDAIS. **Profils sanitaires en élevage bovin laitier. Mise en relation avec une typologie d'exploitation**. B. FAYE, Yvette GRELET. 1991, 47 p.

22. **Notations d'état corporel des brebis et diagnostic des systèmes d'élevage ovin**. B. DEDIEU, Annick GIBON, M. ROUX. 1991, 48 p

23. **Dynamique de la végétation selon les pratiques des agriculteurs. Une modélisation à partir des données recueillies dans une vallée des Pyrénées Centrales**. G. BALENT, M. FILY. 1991, 48 p.

24. **Les interactions entre la végétation herbacée et les grands vertébrés herbivores : le pâturage considéré comme un facteur évolutif pour les plantes**. M. FILY, G. BALENT. 1991, 42 p.

25. **L'ingénierie de projet de conseil collectif aux éleveurs. Sources méthodologiques, résultats et discussion à partir de l'opération Fourrages-Mieux**. A.C. DOCKES, Y. MADELINE. 1992, 42 p.

26. **"Une recherche clinique" : proposition méthodologique pour l'analyse des pratiques de trésorerie des agriculteurs**. Etude de cas en Lorraine. E. CHIA. 1992, 39 p.

27. **Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer**. E. LANDAIS (éd). 1993 : 380 p.

28. **Qualités et systèmes agraires. Techniques, lieux, acteurs**. M. CERF et al (éds). 1994, 360 p.

Sommaire

Préface
C. Millier

Introduction
G. Balent

Biodiversité, forêt et paysage agricole
M. Deconchat, G. Balent

Un modèle d'habitat du Pinson des arbres
J. Lauga, J. Joachim, G. Balent

Le Pinson des arbres, espèce modèle pour l'étude de la fragmentation forestière
J. Joachim, J. Lauga

Diffusion du Chevreuil dans les paysages des coteaux du Sud-Ouest
J.-P. Vincent *et al.*

Rôle hydrologique et géochimique des Structures Linéaires Boisées
P. Mérot, S. Reyne

Le contrôle de flux polluants par l'aménagement de zones tampons
M. Deconchat, G. Balent

Contribution des ripisylves au contrôle des flux d'azote en milieu fluvial
C. Ruffinoni

Évolution des formations boisées sur le territoire de deux communes du canton d'Aurignac (31) de 1942 à 1992
J.-P. Guyon *et al.*

Dynamique paysagère et évolution des risques d'incendie dans les Préalpes
M.-C. Léouffre, B. Leclerc

Intégrer des activités d'élevage aux espaces forestiers méditerranéens pour les rendre moins combustibles
M. Étienne

Boisement agricole : modèles micro-économiques de prise en compte des externalités
J.-P. Terreaux

La forêt paysanne en France : état des lieux et perspectives d'évolution
D. Normandin

Scénarios technico-économiques de boisement agricole en Midi-Pyrénées
O. Picard

Le bois-énergie dans les exploitations agricoles en région Midi-Pyrénées
P. Pointereau

Forêt paysanne et paysage : les agriculteurs et le visible
N. Sauget, M. Dupuy

