

UNIVERSITE DE GRENOBLE
INSTITUT DE GEOGRAPHIE ALPINE
Ecole doctorale Sciences de l'Homme, du politique et du territoire
UMR PACTE / équipe TERRITOIRES

Thèse présentée et soutenue publiquement

Le 1^{er} octobre 2010

par

Manar HATEM

pour l'obtention du Doctorat de l'Université de Grenoble

Discipline : Géographie

Mutation des paysages et évolution de la biodiversité en relation avec le pastoralisme depuis 150 ans : Le cas de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors (Alpes du Nord, France)



Dirigée par Guy LEMPERIERE

Directeur de recherche, IRD, La Réunion

Et codirigée par Martin VANIER

Professeur à l'Institut de Géographie Alpine, Université Joseph Fourier - Grenoble 1

Membres du jury :

Micheline HOTYAT, Professeur à l'université de Caen, (Rapporteur)

Jean Paul AMAT, Professeur à l'université Paris IV, (Rapporteur)

Philippe CHOLER, Professeur à l'université Joseph Fourier – Grenoble1.

Georges ROVERA, Maître de conférences à l'université Joseph Fourier – Grenoble 1.

Yves PETIT-BERGHEM, Maître de conférences à l'université de Caen.

Pierre-Eymard BIRON, Conservateur de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.

*A la mémoire de ma belle mère,
A mon père et ma mère,
A Tahsin, Younes et Lana.*

Sommaire

<i>Sommaire</i>	3
<i>Remerciements</i>	4
INTRODUCTION GENERALE	6
<i>PARTIE I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : enjeux écologiques et pastoraux</i>	16
Chapitre I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : une zone pertinente pour l'étude des mutations paysagères	17
Chapitre II. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : utilisation passée et actuelle de ces espaces.....	29
Conclusion de la première partie.....	42
<i>PARTIE II. DEMARCHE GENERALE : CADRE THEORIQUE, METHODE ET DISPOSITIF D'ETUDE</i>	43
Chapitre III. Ecologie du paysage, une étude de la structure, dynamique et fonctionnement des paysages	44
Chapitre IV. Méthodologie de la recherche.....	56
Conclusion de la deuxième partie	80
<i>PARTIE III. DYNAMIQUE PASSEE ET PRESENTE DES UNITES PAYSAGERES DES HAUTS PLATEAUX DU VERCORS</i>	81
Chapitre V. Une étude diachronique de l'évolution de l'occupation du sol sur les Hauts Plateaux du Vercors du début du XIX ^{ème} siècle à nos jours.....	82
Chapitre VI. Pastoralisme, paysage et biodiversité des Hauts Plateaux du Vercors : des impacts et des discours controversés	114
Conclusion de la troisième partie.....	130
<i>Discussion et conclusion générale</i>	132
<i>Bibliographie</i>	138
<i>Tables</i>	148
Table des figures :	148
Table des tableaux :	149
Table des graphiques :	149
<i>Table des matières</i>	150
ANNEXES	153
<i>Résumé</i>	184

Remerciements

Ce travail est le résultat de nombreux conseils et encouragements que j'ai reçus au cours de ces années de recherche. Je remercie donc toutes les personnes qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de cette thèse.

Je remercie Guy LEMPERIERE, mon directeur de thèse, pour avoir accepté de diriger ce travail. Il m'a accompagné durant ces années de thèse, en m'accordant sa confiance dans mes choix. Merci à lui pour les différentes discussions et réflexions sur l'articulation entre géographie / biologie, même à distance. Merci pour son soutien et sa bonne humeur.

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude à Martin VANIER, qui a bien voulu codiriger cette thèse et qui a été le guide de mes premiers pas dans la construction de ma problématique de recherche. Merci pour sa disponibilité et ses conseils.

Je remercie vivement Micheline HOTYAT, Jean Paul AMAT et Yves PETIT-BERGHEM pour m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail et de siéger dans le jury de soutenance.

Un grand merci à Georges ROVERA et Philippe CHOLER pour leurs discussions ainsi que leurs relectures attentives. Ils m'ont apporté de nombreuses corrections et remarques pertinentes et nécessaires. Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon amicale reconnaissance. Merci aussi d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

Cette thèse doit beaucoup à tous les membres de l'équipe de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors pour leur accueil et leur bonne humeur. Je remercie ici Pierre-Eymard BIRON qui a répondu, sans se lasser, à toutes mes demandes. Je pense aussi aux gardes de la réserve avec qui j'ai marché et découvert les Hauts Plateaux du Vercors (Rémi, Bernard, Jean, Guy et Bruno). Merci aussi à Françoise, Lina, Yann et Benoît pour leur contribution.

Je remercie chaleureusement toutes les personnes que j'ai interrogées, pour leur accueil et le temps qu'ils m'ont consacré.

J'adresse de très sincères remerciements à toutes les personnes des Archives Départementales de la Drôme et de l'Isère pour leur accueil et leur gentillesse. Un clin d'œil à Alain pour son aide à déchiffrer les registres cadastraux.

Je souhaite exprimer toute ma gratitude envers Marielle RISPAIL pour le temps qu'elle m'a consacré et pour ses conseils méthodologiques dans l'analyse des entretiens.

J'adresse une pensée émue aux étudiants stagiaires que j'ai rencontrés pendant cette thèse. Merci à Karina pour les heures que tu as passées devant l'ordinateur afin de rectifier les photographies aériennes et réaliser la mosaïque de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, ainsi qu'à Obrée et Vinciane.

Et je n'oublie pas et je n'oublierai jamais toutes les personnes de l'IGA avec qui j'ai vécu sept merveilleuse années de ma vie (personnes chargées de l'administration, professeurs, documentalistes, informaticiens et doctorants). Je ne cite pas de noms car la liste est très longue. Merci infiniment à tous.

Je tiens à remercier particulièrement Rachid NEDJAI qui a bien voulu me faire partager ses connaissances en télédétection et en SIG depuis mon DEA et tout au long de ma thèse. Je n'oublie pas ses encouragements et ses conseils.

Mes plus chaleureux remerciements s'adressent également à Elise BECK avec qui j'ai approfondi mes connaissances en ArcGis. Merci pour ta patience et pour ta disponibilité.

Un clin d'œil à Sandra ROME pour le coup de main de dernière minute.

Mention spéciale pour toi, Christiane, pour ton grand cœur, tes conseils et tes encouragements. Grand mais énorme merci à Jean Pierre d'avoir relu minutieusement et de m'avoir apporté les corrections nécessaires.

Mes remerciements vont à mon pays qui m'a donné l'opportunité de poursuivre mes études supérieures en France en m'accordant une bourse d'études.

A ma famille et à ma belle famille, pour votre irremplaçable et inconditionnel soutien, même à distance. Pour toutes ces années de séparation et de nostalgie. Cette thèse est un peu la vôtre.

Le plus fort de mes remerciements est pour Tahsin. Merci de m'avoir tenu la main jusqu'aux dernières lignes, de m'avoir supporté dans toutes les situations. Et pourtant, quelle présence indispensable. Merci, mon amour, d'être là tous les jours.

Un grand grand grand merci à mes deux rayons de soleil Younes et Lana.

Que les personnes que j'oublie, par écrit seulement, me pardonnent...

INTRODUCTION GENERALE

L'agriculture façonne le paysage et le transforme. L'histoire montre que les hommes n'ont cessé de déboiser, planter, brûler, labourer, arroser, couper... modelant leur environnement naturel afin d'en tirer les ressources nécessaires à leur survie. Ainsi, pour la plupart des géographes et des biogéographes le paysage est un produit d'interface entre la nature et la société.

Depuis le 18^{ème} siècle, les transformations du paysage sous l'action de l'homme se sont fortement accélérées. Ensuite, la seconde moitié du XX^{ème} siècle a été marquée, en France, par une forte mutation des pratiques agricoles qui a eu pour conséquences une intensification de l'agriculture dans les régions à grande vocation agricole, et un exode rural conduisant à la déprise agro-pastorale dans les régions les plus défavorisées. A ce titre, les zones de montagne ont été particulièrement touchées par cet abandon de l'agriculture, et l'on constate, depuis quelques décennies une forte augmentation des superficies boisées issues d'une recolonisation anarchique et rapide d'anciennes terres agricoles¹.

La société a commencé à s'interroger sur les rapports entre l'agriculture et l'environnement. La recherche française s'est alors mobilisée sur cette problématique à partir des années 1980, en particulier par les programmes de recherche « conséquences écologiques de la déprise agricole » (1987) et « fermeture des paysages et modifications de la diversité biologique » (1999) du Ministère de l'Environnement, destinés à comprendre l'impact de ces changements sur l'écosystème (DELCROS, 1999).

Pour la recherche, aujourd'hui, comprendre et caractériser les relations entre le fonctionnement des systèmes agro-pastoraux et les paysages est devenu une problématique incontournable au vu de l'état de certaines ressources naturelles mais également du fait de la place grandissante de la multifonctionnalité de l'agriculture dans les préoccupations sociétales et politiques (GIBON, 2003 *in* MOTTET, 2005). Cette thèse a pour but de mieux comprendre les relations entre les mutations des activités pastorales et les transformations des paysages en zone de montagne. Notre zone d'étude correspond aux Hauts Plateaux du Vercors dont le paysage, mis en place au XIX^{ème} siècle, a considérablement évolué depuis 150 ans.

¹ BRUN J.-J., DELCROS PH., PIEDALLU C., VANPEENE S., 2005, Diagnostic écologique à l'échelle du paysage des conséquences de la déprise agropastorale au sein d'un territoire communal de moyenne montagne (Hermillon, Savoie), *Revue de Géographie Alpine*, Vol. 93, N° 3, p. 79 – 93.

Dans cette recherche, le choix des Hauts Plateaux du Vercors s'est imposé en raison de plusieurs facteurs. D'une part, les paysages, typiques des Hauts Plateaux, ont été façonnés depuis plusieurs siècles par les activités humaines (forestières et pastorales). Ces activités continuent de s'exercer aujourd'hui mais les contraintes économiques actuelles ont conduit à modifier les pratiques d'exploitation. D'autre part, la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors reçoit actuellement plusieurs milliers d'ovins et bovins, ce qui pose de nombreux problèmes de gestion dans un environnement « protégé ». C'est l'une des raisons qui a poussé le Parc Naturel Régional du Vercors à comprendre les grands mécanismes de l'utilisation pastorale ancienne, afin de répondre aux enjeux écologiques et pastoraux actuels.

Actuellement, la dynamique de la progression des ligneux sur un territoire soumis à un pâturage ovin ancien, tend localement à la fermeture forestière du milieu, avec un certain nombre de conséquences pour la gestion de la biodiversité de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors. Cette problématique est devenue, au fil des années, une question récurrente pour les gestionnaires de la Réserve. Le problème de la conservation se pose donc ici : **que doit-t-on conserver, et que peut-on conserver face à de telles évolutions ?**

Notre rôle a été de mettre en place une étude qui permette de caractériser les éléments de la structure du paysage passé et actuel et d'établir des représentations cartographiques et des comparaisons diachroniques de documents créés à partir des cadastres et des photographies aériennes, ce qui nous permettra d'appréhender la transformation de la diversité spatiale des Hauts Plateaux du Vercors, tout d'abord qualitativement puis quantitativement.

1. Problématique et hypothèse de la recherche

Les Hauts Plateaux sont, en fait, sur une grande partie un vaste milieu semi-ouvert constitué d'une forêt clairsemée de pins à crochets (*Pinus uncinata*) qui structure un damier de semi-clairières au sein de l'ensemble. Cette mosaïque de végétation confère donc au milieu des potentialités écologiques diverses où pourront s'exprimer les formes biologiques les plus variées. Mais les pratiques humaines, sur ces Hauts Plateaux, qui ont marqué leur histoire depuis plusieurs millénaires et notamment depuis les derniers siècles, ont largement modifié les milieux naturels dans leur composition. Il semble que ces pratiques aient entraîné des conséquences variables sur les paysages au cours des temps.

Il est bien évident que le pastoralisme a joué un rôle important sur les hauts plateaux du Vercors. Il avait même créé pendant près de mille ans une biodiversité et un paysage spécifiques, qu'on a placés en réserve naturelle et qu'on protège maintenant. Mais, cette pratique évolue très vite actuellement. Il est en train de changer et de créer un nouveau paysage et une modification de la biodiversité influencée.

En outre, le rôle du pastoralisme dans le maintien des milieux ouverts et de leur biodiversité est débattu entre les usagers (éleveurs, bergers) et les gestionnaires (parc, réserve). Les premiers soutiennent que le pâturage augmente significativement la diversité floristique et participe au maintien de l'ouverture des paysages. Différents arguments sont avancés en ce sens : l'abrutissement des jeunes plantules d'arbres limite la progression des lisières et le maintien d'une hétérogénéité permet à différentes espèces végétales de coexister. À l'inverse, les gestionnaires pensent qu'en l'état actuel des pâturages, ces arguments ne sont plus valables pour plusieurs raisons : ils remettent en question le mode d'exploitation et plus particulièrement le séjour permanent des ovins sur les alpages et leur divagation dans les couverts forestiers.

La problématique ciblée est donc celle de la gestion d'un espace naturel en pleine mutation. Le questionnement général de cette recherche peut être explicité comme suit :

Pâturage et conservation des paysages sont-ils compatibles ? Quels paysages souhaite-on conserver ? Et quelles méthodes faut-il employer pour répondre à ce questionnement ?

Dans ce contexte, notre objectif est de caractériser et d'analyser les transformations paysagères qui se sont opérées au cours des 150 dernières années en utilisant les cadastres et les photographies aériennes des Hauts Plateaux du Vercors. Le travail se base sur une étude approfondie de la cartographie du paysage. Il consiste à prendre en considération les principaux facteurs explicatifs qu'impose un tel espace : le milieu avec ses modes d'occupation du sol, l'évolution des activités humaines pratiquées sur cet espace, les travaux des gestionnaires du site et leurs aménagements divers.

Dans l'ensemble ce questionnement, qui constitue la problématique générale de cette recherche, peut se réduire à trois hypothèses complémentaires :

- **Le paysage et la biodiversité actuels sont, en grande partie, dus au pastoralisme ancien qui a été à même de maintenir des espaces ouverts sur les Hauts Plateaux du Vercors pendant des décennies ;**
- **Les paysages typés de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors sont, en partie, en train de se modifier ;**
- **Le système pastoral actuel n'est plus suffisamment efficace à cause des changements qui se sont produits sur les pratiques pastorales au fil du temps.**

L'objectif de ce travail est d'apporter des éléments de réponse à ces interrogations en s'appuyant sur deux approches complémentaires :

- la première, synchronique, privilégie l'état actuel, l'analyse de la couverture végétale et des modes d'occupation du sol, ainsi que l'état de l'utilisation pastorale actuelle de ces espaces ;
- la seconde, dite « diachronique », s'attache à l'analyse des différentes campagnes de photographies aériennes, ainsi qu'à la reconstitution paysagère d'après les cadastres napoléoniens ; la recherche se situe ici sur le plan de l'évolution du milieu au cours des temps et du changement d'utilisation des terres.

Ce travail constitue donc un enjeu déterminant dont l'étude aura pour finalité de mieux connaître les paysages des Hauts Plateaux du Vercors et leur liaison avec le pastoralisme afin, éventuellement, de pouvoir dégager quelques axes d'aménagement territorial ou les grandes lignes d'une proposition pour une meilleure gestion du territoire.

Dans l'optique de cette recherche, nous nous limiterons au niveau de la diversité spatiale des écosystèmes, que nous étudierons à partir des principes de l'écologie du paysage.

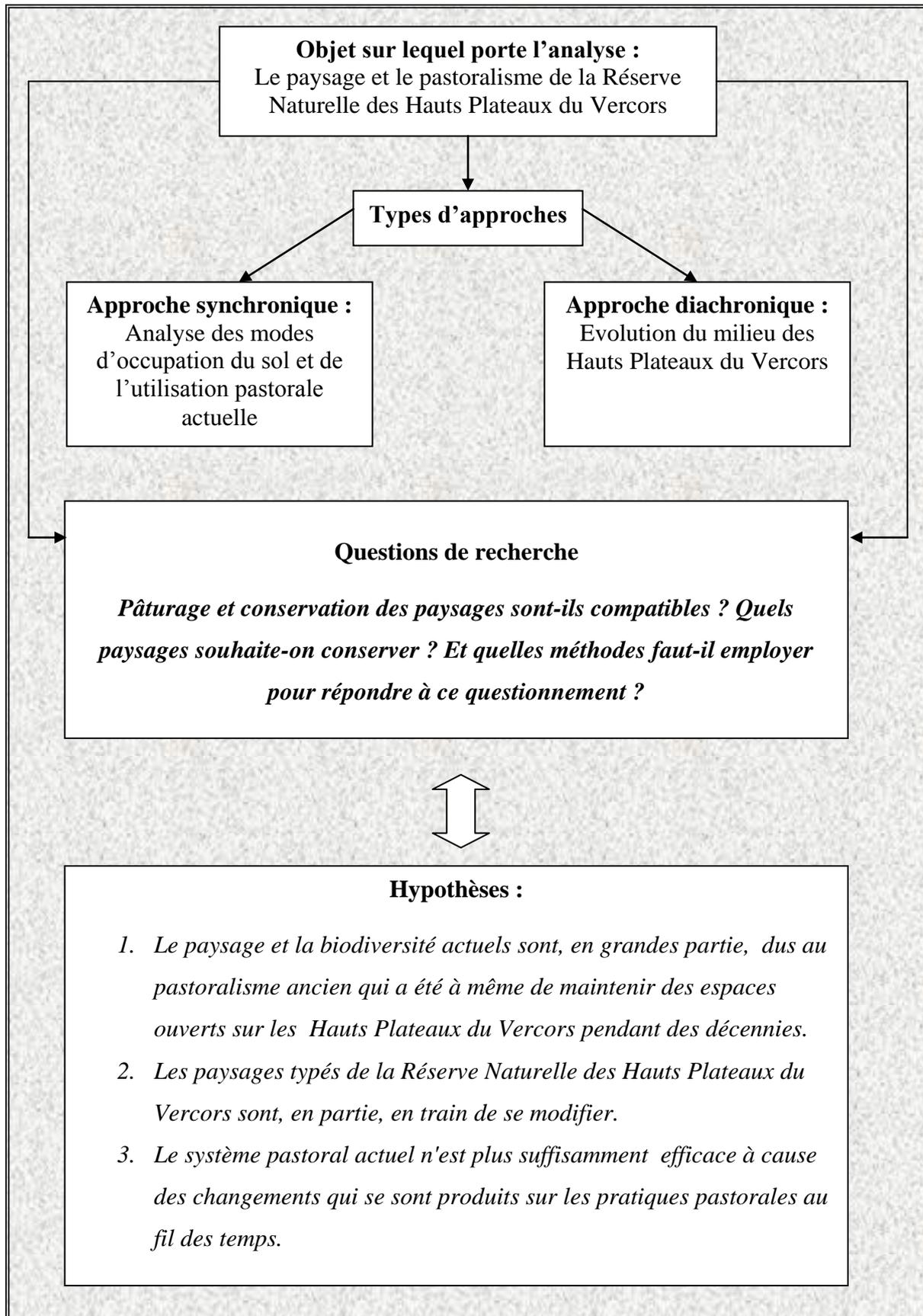


Figure 1 : Schéma de présentation de la problématique et d'organisation de la recherche

Réalisation : M. HATEM, 2009

2. Articulation du document : présentation de l'organisation de la thèse

Ce travail est articulé en trois parties, chacune étant subdivisée en deux chapitres.

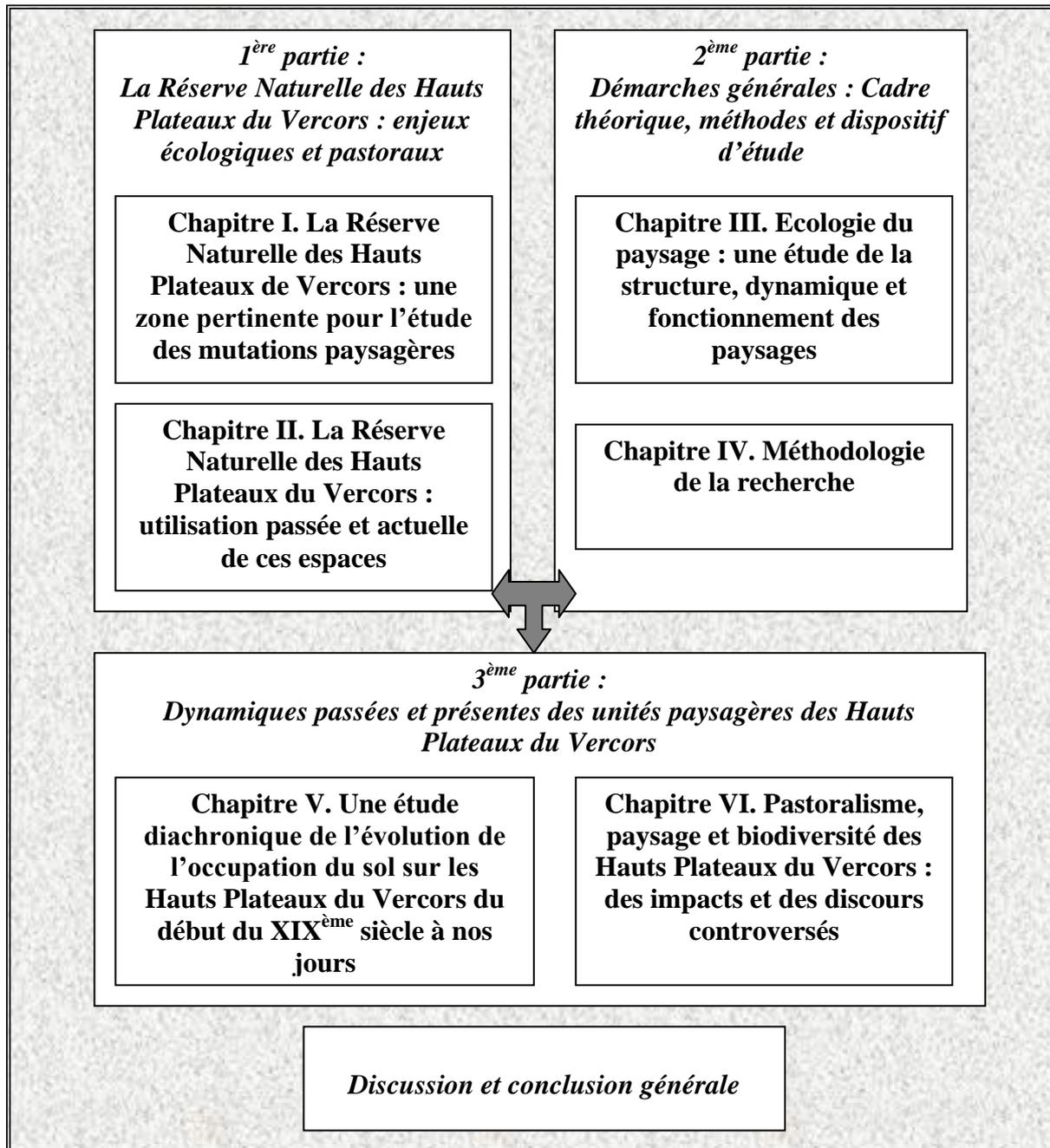


Figure 2 : Présentation générale de l'organisation de la thèse

Réalisation : M. HATEM, 2009

Dans **la première partie**, nous avons commencé cette recherche par une description du milieu d'étude proprement dit. Le choix du site permet de s'interroger sur le pourquoi de ce milieu montagnard. Ce choix s'explique par plusieurs facteurs. D'une part, les paysages, typiques des Hauts Plateaux, ont été fabriqués depuis plusieurs siècles par les activités humaines, forestières et pastorales. Ces activités continuent de s'exercer aujourd'hui mais les contraintes économiques actuelles ont conduit à modifier les pratiques d'exploitation. Actuellement, la dynamique de la progression des ligneux sur un territoire soumis à un pâturage ovin ancien, tend localement à la fermeture du milieu, avec un certain nombre de conséquences pour la gestion de la biodiversité de la Réserve. Cette problématique est devenue au fil des années une question récurrente pour les gestionnaires de la Réserve du fait qu'elle se répercute sur d'autres enjeux importants comme la biodiversité, les activités et, en particulier, le pastoralisme ou encore les paysages.

D'autre part, la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors reçoit actuellement plusieurs milliers d'ovins et bovins, ce qui pose de nombreux problèmes de gestion dans un environnement « protégé ». C'est l'une des raisons qui a poussé le Parc Naturel Régional du Vercors à comprendre les grands mécanismes de l'utilisation pastorale ancienne, afin de répondre aux enjeux écologiques et pastoraux actuels.

Nous verrons aussi dans cette partie l'évolution socio-économique des Hauts Plateaux du Vercors depuis 150 ans en insistant sur l'histoire des activités humaines sur ces hauts plateaux, car ces activités ont marqué l'histoire de ces derniers et ont façonné leurs paysages.

La deuxième partie constitue un rappel théorique des différentes notions et principaux concepts que nous serons amenés à utiliser. Pour nous, appréhender le paysage signifie comprendre son histoire et sa dynamique antérieure. Dans cette recherche, nous entendrons par paysage un système, qui évolue dans le temps et dans l'espace, et résulte de l'interaction entre les éléments naturels du milieu et les actions anthropiques sur ce dernier.

De plus, nous considérerons les Hauts Plateaux du Vercors comme un éco-complexe. Cette notion, proposée par BLANDIN P. et LAMOTTE M. en 1985, se veut « un ensemble d'écosystèmes interactifs ; il est caractérisé par une structure et un fonctionnement propres

issus d'une histoire particulière » (BLANDIN P. et LAMOTTE M., 1988)². En outre, nous nous intéresserons à l'écologie du paysage pour étudier la dynamique spatio-temporelle de ces paysages. Car l'écologie du paysage combine l'approche spatiale du géographe avec l'approche fonctionnelle du biologiste. Géographes de l'aménagement et biologistes collaborent dans ce champ d'application de l'écologie du paysage dont le but principal est d'optimiser la place de la nature sur un territoire où l'homme intervient constamment.

Cette partie présente aussi notre contribution méthodologique. Plusieurs méthodes utilisées sont présentées, chacune reliée à l'autre pour aboutir à des résultats complets. Notre première démarche consiste à traiter l'approche bibliographique (études et articles spécialisés, livres, guides,...) qui nous a permis de prendre connaissance des diverses études pouvant exister sur notre problématique. Ensuite, afin de constater l'évolution du paysage sur la zone d'étude, il est nécessaire de déterminer leur répartition spatiale et temporelle. C'est la raison pour laquelle, nous avons adapté les outils (cadastres et photographies aériennes) et les méthodes de SIG (ArcGis). Quarante vingt neuf feuilles cadastrales ont été cartographiées, 2181 parcelles ont été saisies sur Excel afin de construire notre base de données pour les cadastres napoléonien et actuel. En plus, soixante photographies aériennes ont été orthorectifiées et mises en mosaïque.

L'essentiel de cette étude est d'effectuer un travail de cartographie informatique afin de mettre en évidence les évolutions qui ont marqué les Hauts Plateaux du Vercors durant 150 années. Il s'agit de constituer, par le biais d'un SIG (Système d'Information Géographique) qui est « un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision » (DIDIER, 1990), une représentation cartographique de toute la Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors. Les différentes étapes, que nous appliquerons, dans la mise en place d'un SIG sont représentées.

Enfin, des enquêtes de terrain ont été effectuées auprès des différents acteurs (éleveurs, bergers, propriétaires et gestionnaires) de ce territoire pour compléter l'étude cartographique et comprendre mieux l'enjeu que constitue notre problématique.

Nous étudierons, dans **la troisième partie**, l'évolution générale du paysage ainsi que les différents éléments qui le composent tels que les forêts, les pâturages et les landes. Pour

² BLANDIN P., LAMOTTE M., 1988, Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'éco-complexe, Bulletin d'Ecologie, fascicule 4, Paris, Société d'Ecologie, Tome 19, p. 548.

cette étude de l'aspect visible et physique du paysage, nous élaborerons différentes cartes à différentes dates. Tout d'abord, nous réaliserons trois cartes qui représentent l'occupation du sol du territoire concerné à trois dates différentes : 1825, 1955 et 2004 afin d'analyser l'évolution du paysage sur la période qui nous intéresse. Ensuite, nous établirons une cartographie (toujours aux mêmes dates) afin de voir plus en détail l'évolution du paysage de certains secteurs choisis comme étant représentatifs.

Nous allons également, dans cette partie, dégager les éventuelles trajectoires de changement de ces configurations du paysage entre les dates étudiées. Ces trajectoires visent à identifier les voies par lesquelles les paysages se transforment à travers le temps. En attachant l'histoire des changements à une portion de territoire, elles permettent non seulement de mettre en évidence les configurations temporelles des changements mais de tenir également compte de leur continuité et de leurs directions.

Pour ce faire, nous nous sommes appuyé sur un Système d'Information Géographique. En effet, ce dernier se révèle être à la fois un outil scientifique performant pour les études paysagères. Il détermine aussi les zonages que les aménageurs, prescripteurs et décideurs intégreront dans leur démarche globale d'aménagements du territoire aux diverses échelles appropriées. Cette partie expose donc tous les résultats de notre méthodologie. Il s'agit de présenter avec les histogrammes, tableaux et cartes, l'étude de l'évolution du paysage depuis 150 ans, afin de percevoir les différentes phases et voir s'il y a réellement une fermeture du paysage. Nous insisterons sur les effets qu'ont pu avoir les pratiques pastorales sur celui-ci, sur la perception et la réaction des acteurs locaux vis-à-vis de cette évolution et de l'avenir de leur paysage, et sur les moyens mis en œuvre pour cela.

Enfin **la conclusion** offrira un bilan sur le travail effectué. Seront également évoquées quelques pistes en matière de prospective.

PARTIE I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : enjeux écologiques et pastoraux

Chapitre I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : une zone pertinente pour l'étude des mutations paysagères

1. Situation géographique

Le Vercors est le plus étendu des massifs préalpins des Alpes du Nord. Sa superficie est d'environ 1 350 km². La Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors se situe en bordure orientale de ce massif. Elle s'étend sur environ 30 kilomètres de long et sa largeur atteint, au maximum, 6 kilomètres. L'altitude moyenne augmente légèrement du nord vers le sud et beaucoup plus nettement d'ouest en est (de 1100 m à 2341 m, altitude du sommet du Grand Veymont). Il s'agit d'un synclinal d'axe nord-sud très peu marqué, qui se redresse sur la bordure est, laissant les crêtes dominer toute la partie nord de la Réserve.

La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, créée en 1985, occupe la zone des plateaux uniquement, Mont Aiguille compris, à l'exclusion de toute habitation humaine permanente. La figure 3 localise cet espace protégé au sein du Parc Naturel Régional et la figure 4 représente une carte topographique où nous pouvons localiser les principaux lieux-dits utilisés tout au long de ce travail. Les Hauts Plateaux du Vercors, d'une superficie d'environ 17 000 hectares, s'étendent sur 12 communes et 2 départements, l'Isère (38) et la Drôme (26). C'est la plus grande réserve naturelle de France.

2. Caractéristiques physiques

2.1. Principales structures géologiques des Hauts Plateaux du Vercors

Le Vercors est formé d'une épaisse dalle de calcaire, dont les ondulations régulières forment une succession d'anticlinaux et de synclinaux parallèles, orientés selon une direction NNE-SSO. La série stratigraphique sédimentaire se déploie sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, du Lias jusqu'au Miocène, avec quelques dépôts glaciaires du Quaternaire dans le fond des grands synclinaux. Dans cette série, le faciès urgonien (Jurassique supérieur et Crétacé inférieur) occupe une place remarquable.

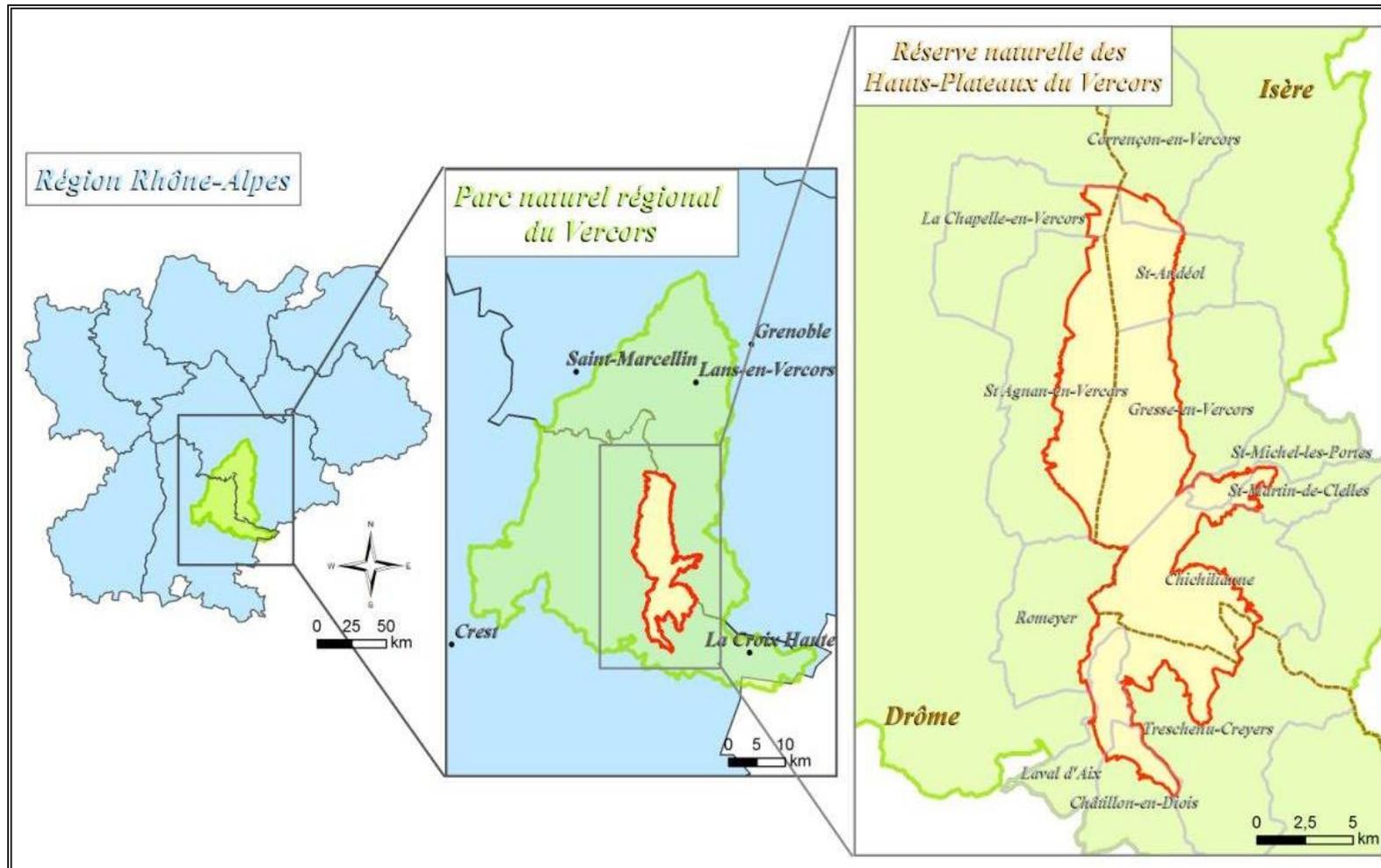


Figure 3 : Localisation de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors³

³ Source : FLAMMIER A., 2008, Analyse de la progression des ligneux sur la Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : propositions de gestion et de suivi du phénomène, Mémoire de stage, Master 2



RÉSERVE NATURELLE DES HAUTS-PLATEAUX DU VERCORS

Limite de la Réserve 

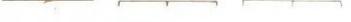
Autoroute et route à 2 chaussées séparées	
Route de très bonne viabilité (4 voies)	
Route de bonne viabilité (2 voies larges ou 3 voies)	
Route de moyenne viabilité (2 voies étroites)	
Route étroite régulièrement entretenue	
Autre route étroite : régulièrement entretenue, irrégulièrement entretenue	
Chemin d'exploitation, laie forestière. Ligne de coupe. Sentier	
Chemin de fer à 2 voies, à 1 voie. Ligne électrifiée. Gare. Arrêt	
Voies de garage ou de service. Voie étroite. Chemin de fer à crémaillère	
Ligne électrique. Téléphérique. Remontée mécanique	
Limite et chef-lieu de département, d'arrondissement	
Limite et chef-lieu de canton, de commune	
Limite de camp militaire, de zone réglementée de champ de tir	
Point géodésique	
Église. Chapelle, oratoire. Calvaire, tombe, statue religieuse. Cimetière	
Entrée d'excavation souterraine. Tremplin de ski	
Pont. Passerelle. Gué. Bac	
Nappe d'eau permanente. Zone inondable. Marais	
Source, fontaine. Puits, citerne. Château d'eau. Réservoir	
Cours d'eau bordé d'arbres. Cascade. Barrage. Digue	
Courbes de niveau, équidistance 20 m. Dépression. Talus	

Figure 4 : Carte topographique de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

Source : Institut de Géographie Nationale

La forte unité structurale des Hauts Plateaux, commandée par les calcaires massifs, est décrite par DELANNOY (carte géomorphologique, 1986 et commentaire associé, 1991). Le socle affleure presque partout, constitué de calcaires urgoniens⁴ ou de calcaires bioclastiques. Un système de failles a fracturé cette unité géologique, dessinant sur le plateau de légères zones de plaines. Il s'agit des failles de la Queyrie (du Pas de Chabrinel au pas des Bachassons) et de Jas Neuf (de la plaine de la Gache aux Quatre Chemins et aux rochers du Bourrez).

Les sols qui en résultent sont des rendzines sur alpages et des sols squelettiques ou lithocalciques humifères à mor dans les forêts résineuses sur lapiaz (GUINAND, 1988). On ne trouve que quelques sources de faible débit sur les Hauts Plateaux et aucun cours d'eau de surface.

2.2. Hydrographie

Le réseau hydrographique à l'intérieur du Vercors est peu important en regard de la superficie du massif. Il se limite aux dépressions synclinales présentes principalement dans la partie nord du Parc. La perméabilité des calcaires liée à un dense réseau de fissures entraîne une infiltration des eaux et une organisation souterraine des écoulements.

Du fait de l'environnement lithologique dominé par les affleurements calcaires, l'essentiel des écoulements du massif du Vercors passe par un drainage souterrain. Les données litho-structurales et les opérations de traçage (coloration) permettent de dire que la totalité des précipitations qui tombent sur les Hauts Plateaux s'écoule en direction de la vallée du Vernaison (DELANNOY, 1991). L'écoulement rapide des eaux d'infiltration à travers le réseau karstique du plateau ne permet pas qu'elles soient filtrées, ni épurées. Les sols sont souvent superficiels et ne compensent pas les défauts de filtration du sous-sol. Les rivières, par leur rareté et leur faible débit, ont une capacité auto-épuratrice faible et sont très sensibles à la pollution. Il n'y a donc pas de drainage concentré des eaux de pluies à la surface de la réserve. Cette aridité, due au manque d'eau de surface, est une contrainte majeure des Hauts Plateaux du Vercors.

⁴ **Le calcaire urgonien**, caractérisé par sa pureté, est d'origine corallienne (calcaires à rudistes du Barrémien et de l'Aptien) avec quelques intercalations de marnes. La couche atteint 200 à 300 mètres au nord de la zone, mais diminue en allant vers le sud. Il est sujet à l'érosion karstique et présente de nombreuses formes caractéristiques telles que lapiaz, dolines et scialets (grottes).

3. Climatologie

Le climat du Vercors est du type montagnard modifié par les influences océaniques, et méditerranéennes au sud. Il est humide, frais, riche en neige et à ensoleillement moyen; le massif arrête les vents d'ouest d'où des précipitations élevées et des brouillards fréquents. Les étés sont courts, les nuits fraîches et la neige peut tomber à partir d'octobre. Les températures moyennes varient de 7,2°C à Villard de Lans (au nord, 1040 m d'altitude) à 10,9°C à Die (au sud, 500 m d'altitude, sous influence méditerranéenne) en passant par 9,2°C à Clelles (à l'est, 750 m d'altitude, en position d'abri).

Le maximum pluviométrique se situe, en effet, au nord-ouest du Vercors (1649 mm en 169 jours de pluie par an à St Gervais, 200 m d'altitude), tandis que le minimum se situe au sud (880 mm en 89 jours de pluie par an à Die, 500 m d'altitude). L'influence méditerranéenne augmente vers le sud avec un maximum en automne (octobre) et au printemps et un minimum en été puis en hiver.

Le vent dominant vient du nord, froid et sec. Le vent du sud, moins fréquent, est souvent violent et provoque des chablis. Le vent du sud-ouest amène généralement les précipitations.

L'enneigement dépend de l'altitude. Vers 1000 m, la neige reste au sol entre 58 jours à Lente (1070 m, à l'ouest) et 65 jours à Autrans (1050 m, au nord). La couverture neigeuse se forme entre octobre et décembre et fond de mars à juin. HAAK (1982) mentionne 210 jours de gel par an à Lente, dont 41 sans dégel.

Les rares données recueillies directement sur les Hauts Plateaux sont trop fragmentaires pour pouvoir être exploitées (des extrapolations seront présentées dans la description des sites d'étude). Plusieurs auteurs rappellent, pour les Hauts Plateaux, le gradient déjà mentionné au sujet du massif. CHOISY (1988) signale que le seuil isohyète des 1500 mm sépare le nord et le sud des Hauts Plateaux. DELANNOY (1986) précise que les alpages du nord (notamment la Chau) sont plus froids et plus arrosés et ceux de Jas Neuf et Combeau au sud, plus secs et plus chauds, en dehors même des effets du relief.

4. Etagement de la végétation

De par leur très grande superficie, les Hauts Plateaux ne sont pas représentatifs d'un seul milieu mais constituent un véritable maillage de richesses naturelles diversifiées (dont environ 1 800 espèces végétales et animales). Les habitats formés par les éboulis, les grottes ainsi que les forêts de pins à crochets et certaines parties de la hêtraie sapinière sont concernés par la Directive Habitat (92/43 CEE) de la Communauté Européenne, dont les objectifs sont de conserver les habitats naturels et les habitats d'espèces d'importance communautaire.

De par leur position géographique, les Hauts Plateaux forment un carrefour biogéographique unique car soumis à la triple influence méditerranéenne, océanique et continentale. La Réserve Naturelle présente un contraste frappant entre les versants méridionaux à forte affinité méditerranéenne et les reliefs orientés au nord couverts d'une végétation à affinité septentrionale. Par ailleurs, l'altitude et l'exposition ordonnent de façon caractéristique la végétation.

Dans une carte bioclimatique, Delannoy et *al.*⁵ présentent le couvert végétal (notion de groupement-climax) de la zone du massif du Vercors en trois étages que nous détaillons ci-après.

Entre 900 m et 1 500 m, c'est le domaine de l'étage montagnard, essentiellement forestier ; le hêtre et le sapin dominent sur les versants frais et humides tandis que les coteaux ensoleillés et secs sont couverts de pins sylvestres aux troncs ocres. Pour la zone de cet étage, comprise entre 900 et 1 300 m, la végétation est caractérisée par des groupements appartenant à la série de la Hêtraie-Sapinière à sous-bois à myrtilles. Ces forêts sont exploitées pour le bois d'œuvre et le bois de chauffage.

De 1 500 m à 2 200 m environ, l'étage subalpin est l'étage le plus complexe. Il est occupé par des forêts de pins à crochets à landes à rhododendron, localement accompagnés, voire même remplacés, par l'épicéa dans la partie inférieure qui subsiste jusque vers 1 700 m. Ces formations arborées où le pâturage maintient des parties ouvertes comme les pelouses et les landes d'altitude, sont étroitement imbriquées à des pelouses subalpines dont on peut distinguer deux grands types (RITTER, 1969) :

⁵ DELANNOY J.J., HOLLIGER PH., HAFFNER D., KRATINGER T., POMOT C., AUBERT C., 1986, Les apports du chronomètre géologique 234-230 Th dans la karstogénèse de la Grande Moucherolle-Rochers de la Balme (Vercors), *Karstologia*, N°7, pp 11-20.

- Les pelouses baso-neutrophiles plutôt localisées sur les buttes ;
- Les pelouses acidophiles dans les bas fonds.

La forêt de pins à crochets du plateau est étroitement imbriquée à des pelouses subalpines et à des rocailles pentues.

De 2 200 m à 2 341 m, l'étage alpin dépourvu d'arbres est présent au sommet du Grand Veymont avec ses crêtes ventées et ses pentes rocailleuses. DELANNOY (1986) décrit le groupement-climax comme étant une pelouse alpine.

A cette végétation ordonnée par l'altitude et l'exposition, il faut ajouter les associations spécialisées des éboulis et des falaises, omniprésentes sur le site. Il faut noter aussi que le micro relief des Hauts Plateaux, alternance de buttes et de dépressions sur de petites surfaces, induit une imbrication étroite entre divers groupements et détermine ainsi une végétation de type mosaïque qui rend son approche particulièrement complexe. De plus, les migrations floristiques du Tertiaire et les glaciations quaternaires ont apporté puis maintenu dans le Vercors des espèces reliques, voire endémiques, particulièrement rares, comme la berce naine (*Heracleum minimum* Lam), endémique des Alpes sud-occidentales.

5. Les paysages actuels et la biodiversité de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux

Les paysages actuels des Hauts Plateaux du Vercors, comme nous allons voir, ont été façonnés depuis plusieurs siècles par les activités humaines, notamment pastorales et forestières. Ces paysages sont formés par des forêts plus ou moins denses au nord allant vers de vastes étendues d'alpages au sud et à l'est, en passant par une grande mosaïque de clairières et de bois : 60 % des Hauts Plateaux se situent en zone de combat. Dans cette zone, les pins à crochets laissent progressivement la place aux landes et aux prairies d'altitude. Aucune infrastructure lourde n'est implantée sur les Hauts Plateaux, seules quelques cabanes de bergers et abris pour les randonneurs sont présents, renforçant le caractère sauvage de ce site.

Ces paysages en mosaïque, réservoirs de biodiversité, sont caractéristiques des Hauts Plateaux et font partie du patrimoine à préserver.



Photo 1 : Exemples du paysage mosaïque des Hauts Plateaux du Vercors

(Manar HATEM, 2006)

Les Hauts Plateaux sont recouverts par trois grands types de milieux : les forêts, les pelouses et les milieux rocheux, répartis en proportions à peu près équivalentes sur la Réserve (cf. figure 5).

Ces grands types de milieux regroupent chacun plusieurs grands habitats qui sont eux-mêmes composés de plusieurs habitats élémentaires (39 habitats élémentaires regroupés en 21 grands habitats). 45% de la surface totale de la Réserve est constituée uniquement de lapiaz (24%) et de pelouses et rocailles calcaires (21%). Les 34% suivants sont partagés entre des hêtraies-sapinières (-pessières) (13%), des pinèdes de pins à crochets (11%) et des boisements subalpins d'épicéas (10%). Ces 5 habitats, à eux seuls sont représentatifs d'environ 75% des habitats rencontrés sur l'ensemble de la Réserve.

Globalement la partie nord de la Réserve (au nord de la plaine de la Queyrie), plus fraîche, est plus boisée que la partie sud plus sèche et plus largement soumise au pâturage. La végétation rencontrée appartient principalement aux étages montagnards : série de la hêtraie-sapinière avec présence d'épicéas dans sa partie supérieure (à partir de 1300m), et subalpins : série du pin à crochets avec présence d'épicéas dans sa partie inférieure (jusqu'à 1700m).

Cette forêt de pins à crochets, étroitement imbriquée dans les pelouses subalpines est la plus vaste des Alpes françaises. Sur les Hauts Plateaux, la série du pin à crochets est climacique (LIERDEMAN, 1987), caractérisée par un stade relativement boisé au moins sur la partie nord (DELANNOY, 1986).

La grande variété des habitats présents sur ce site engendre une diversité floristique particulièrement élevée : 738 espèces appartenant à 76 familles ont été observées sur l'ensemble de la Réserve (GARRAUD et VILLARET, 1999).

Ce site présente également une grande richesse faunistique. Il abrite en effet les six grands ongulés présents en France ; ainsi que de nombreux micromammifères, chiroptères, insectes, amphibiens et reptiles. Le loup y est présent de manière permanente depuis 1998.

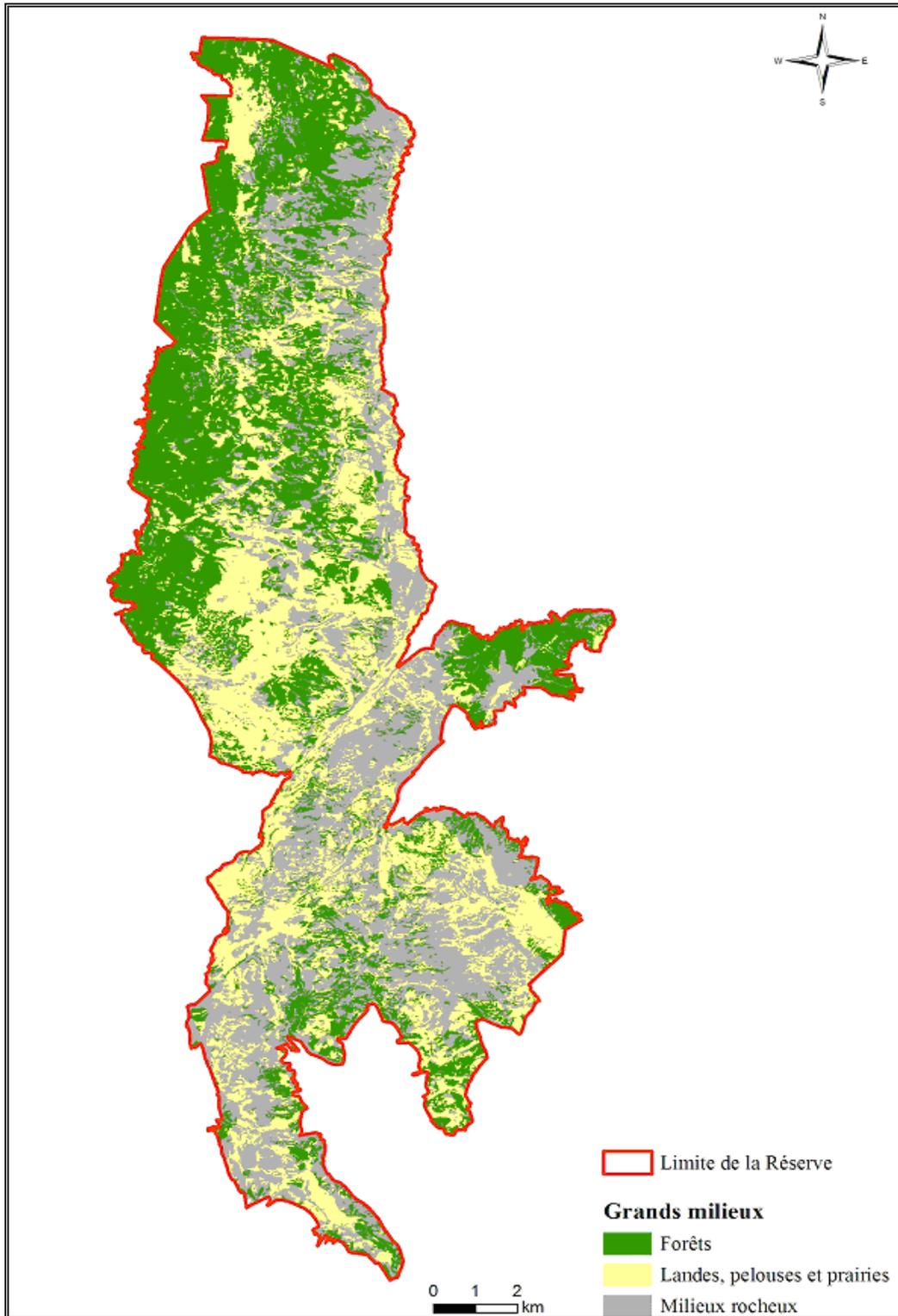


Figure 5 : Les grands milieux naturels de la Réserve Naturelles des Hauts Plateaux du Vercors⁶

⁶ **Source :** Site Natura 2000 – 127 : Landes, pelouses, forêts et habitats rocheux des Hauts Plateaux du Vercors. Secteur nord, Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, Cartographie de la végétation et des habitats, Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA), 2004.

Chapitre II. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : utilisation passée et actuelle de ces espaces

Les caractéristiques physiques et climatiques, étudiées dans le paragraphe précédent, expliquent en partie la répartition et la physionomie des formations végétales sur les Hauts Plateaux du Vercors. Mais, elles ne peuvent expliquer à elles seules la mosaïque de leurs paysages actuellement observée. C'est pourquoi, il est indispensable d'évaluer la part des activités humaines dans la mise en place des paysages actuels.

1. Une histoire particulière des activités humaines

Les Hauts Plateaux du Vercors ont toujours connu des occupations humaines. Il s'agit d'un espace fortement anthropisé, parcouru et mis en valeur de manière plus ou moins intensive depuis la préhistoire, et l'antique transhumance ovine perdure toujours dans cette logique d'occupation. On peut considérer que les activités humaines ont largement contribué à façonner ce milieu où alternent espaces ouverts, semi-ouverts et fermés.

En effet, la vie sur les Hauts Plateaux du Vercors, hier comme aujourd'hui, est très difficile pour l'homme. Il s'agit d'un espace hostile et désert car il est refuge des bêtes sauvages, le climat y est rude, la neige est abondante et l'eau de surface est très rare. Mais malgré tout cela, les ressources de ces hauts plateaux trouvent toutefois aisément leur place dans l'économie agraire des villages d'Ancien Régime.

Pour résumer l'histoire des activités humaines sur les Hauts Plateaux du Vercors, nous proposons un calendrier fait par Sylvain BILLET et Vincent TESSIER⁷ afin de connaître, saison par saison, les occupations auxquelles s'adonnent les hommes fréquentant les Hauts Plateaux.

De manière arbitraire, nous ferons débiter l'année par l'hiver. A la différence près que nous ferons commencer celui-ci dès les premières neiges, au mois de novembre. L'hiver n'est pas une saison morte sur les Hauts Plateaux, et on peut affirmer que les marges sont

⁷ BILLET S., TESSIER V., 2001, Les activités humaines sur les Hauts Plateaux du Vercors aux XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles, Mémoire de maîtrise, Université Pierre Mendès France – Grenoble II, U.F.R. de Sciences Humaines, 273 p + 41 p.

largement fréquentées. L'hiver voit surtout se dérouler des activités liées au bois. On coupe, on débarde, on part à la recherche de bois de chauffage si celui-ci vient à manquer au cours de l'hiver, et on s'adonne à l'artisanat. Bien entendu, le pastoralisme se réduit à la stabulation dans les étables de la vallée. Mais l'activité reste relativement modeste au regard des autres saisons, beaucoup plus riches en opportunités de mise en valeur économique.

Pour ces montagnes, le printemps commence dès lors que la neige fond, parfois même un peu plus tôt pour les plus assidus. Le mois de mars connaît généralement l'arrivée d'une foule de pasteurs et forestiers dont certains passeront près de six mois sur ces hautes terres.

En théorie, les premières herbes voient l'arrivée des troupeaux des gens du pays dans les montagnes. En réalité, le temps étant encore instable et assez froid, il est possible que les communautés mettent en valeur les pâturages de vallées lorsqu'ils en disposent, et que les troupeaux ne s'éloignent pas de l'étable, et y dorment tous les soirs, surtout dans les villages du nord. On effectue également une tonte sur les moutons et brebis, leur toison n'étant plus indispensable avec l'arrivée des beaux jours. Le printemps est aussi la période choisie par les habitants pour accroître le troupeau qui engraissera pendant l'été : nous avons parlé de cette spéculation sur le bétail qui consiste à se constituer un important troupeau au début de la saison pastorale, pour s'en débarrasser avec plus-value à la fin de celle-ci. Les villageois profitent donc du printemps pour parcourir les foires au bétail qui ont lieu dans toute la province pour constituer leur cheptel. Mais avant de commencer la saison pastorale, la communauté se doit d'abord d'entretenir et réparer les infrastructures nécessaires au pastoralisme. On commence par réparer les chemins dégradés par les ravinelements de l'automne et de l'hiver, puis c'est au tour des jas⁸ et fontaines d'être entretenus.

Dans la forêt, on s'installe : les premières charbonnières sont allumées, on construit les cabanes des forestiers, les artisans édifient leurs ateliers, et certains d'entre eux se mettent à l'ouvrage, travaillant les bois qu'ils avaient eu soin de couper l'hiver précédent. De même pour les autres activités liées au bois : dès le mois de mars dans le sud, on fait les premières

⁸ D'après le dictionnaire du monde rural : Jas ou jasse, dans tout le Midi, en particulier en Provence, en Ariège, en Dauphiné, abri couvert pour que les moutons se protègent des chaleurs de l'été ; enclos, bergerie. On peut remarquer la présence de quelques *Jasses* (*Ancienne* ou *Nouvelle*) sur le territoire de la Réserve. Certaines *Jasses* sont encore utilisées à l'heure actuelle et réhabilitées en refuge pour randonneurs. D'autres ont disparu : soit elles ont été remplacées au même endroit, comme celle de la Chau (*Ancienne* et *Nouvelle Jasse de la Chau*), soit une cabane neuve a été construite non loin. C'est le cas pour *Tiolache du Milieu* ; elle est située entre deux maisonnettes en ruines : *Tiolache et Tiolache Haut*). Il est intéressant de dire aussi qu'à chaque *Jasse* correspond une source dont l'état de conservation de la cabane est fonction de la pérennité du débit de sa source.

saignées dans les arbres pour récolter la précieuse poix, on s'occupe de couper et débiter en copeaux les pins à crochets, sans oublier de remettre en état les fours qui permettront la collecte de la substance. Dans le nord, on coupe les bois, et on édifie les fours qui seront nécessaires à la confection de la chaux.

Le début de l'été est marqué par l'arrivée des transhumants sur les pâturages d'altitude, sur lesquels les moutons engraisseront pendant trois mois. Pour les populations locales, c'est un moment clé de la saison pastorale. Ils commencent par profiter du passage du troupeau dans la communauté pour prélever les traditionnelles taxes en argent et en nature, mais aussi pour compléter leur troupeau estival, profitant de la traversée du village pour voler des bêtes et, pour les plus nombreux, pour négocier quelques têtes avec les bayles (chef des bergers). L'arrivée des provençaux donne également le départ d'une autre activité essentielle pour les paysans locaux. La collecte du fumier dans les jas commence suivie de la redescente dans la vallée et de son commerce le cas échéant.

Les troupeaux de la communauté sont également sur l'alpage, dans les zones réglementaires, et sont conduits par leurs bergers vers les pâturages les plus hauts, petit à petit. Enfin, la saison pastorale est marquée par la fenaison sur les prés d'altitude des particuliers, entre les mois de juillet et d'août, voire septembre pour les zones les plus retardées ou sujettes à un refoin⁹. Dans la forêt, l'activité est maximale, de partout s'élèvent fumées et sons de haches. Les charbonnières sont carbonisées les unes après les autres, et aussitôt voiturées vers les centres métallurgiques. Bûcherage et artisanat battent leur plein, occupant un grand nombre de paysans dont certains passeront la saison dans les montagnes. Les fours à chaux et à poix sont en pleine activité, et les pots qui récoltent la sève sont régulièrement remplacés au pied des arbres.

Du point de vue humain, l'automne est très court sur les Hauts Plateaux. L'été s'achève avec la fin de la saison pastorale. Celle-ci prend fin avec la redescente des transhumants qui coïncide avec la fin des activités pastorales locales sur les Hauts Plateaux. A la fin septembre, fenaison, ramassage du fumier, et même pâturage de la plupart des troupeaux arrivent à leur terme. Le moment est donc venu de tirer les revenus du pastoralisme pour les populations. Celles-ci redeviennent des assidues des foires au bétail, afin de se débarrasser des animaux qui ont engraisé sur l'alpage et que l'on ne pourra pas nourrir tout l'hiver. De plus, on tond les ovins, pour qu'ils puissent se refaire une toison avant l'hiver, et

⁹ WULLSCHLEGER M., Mars 1986, Les moines et l'élevage, Revue Drômoise.

surtout pour avoir de la matière à travailler dans les nombreux métiers à tisser des vallées trièvoises, verclusiennes et surtout dioises.

Dans la forêt, les travailleurs redescendent et ateliers, cabanes, fours à chaux et à poix sont progressivement désertés. Seuls quelques charbonniers restent en activité, qui se font parfois surprendre par la neige, ainsi que les voituriers chargés de faire transiter le charbon. Seuls les bûcherons profitent des derniers instants de répit pour couper les arbres qu'ils reviendront débarder pendant l'hiver.

L'histoire de l'homme sur les Hauts Plateaux s'articule donc, au-delà de certaines exceptions, autour des deux activités phares que sont la vie forestière et le pastoralisme que nous allons détailler.

1.1. Les activités forestières

Historiquement, les Hauts Plateaux du Vercors ont été des zones d'exploitation forestière. L'utilisation du bois comme matière première est un usage ancien. Source d'énergie pour se chauffer notamment, matériau de construction, il était prélevé dans les forêts des Hauts Plateaux par les habitants des piémonts. Ces dernières étant devenues propriétés royales, ecclésiastiques ou encore seigneuriales ; les autochtones bénéficiaient - et ce, depuis le Moyen Age - de droits d'usage dits d' « affouage », de « charbonnage » ou encore de « marronnage » (BILLET, 2004).

Aux 17^{ème} et 18^{ème} siècles, les besoins en bois sont énormes et engendrent une forte exploitation des forêts, sans limite, désordonnée et destructive, qui mène à une ouverture importante des milieux. Les prélèvements servent à fournir du bois pour l'artisanat ou les constructions, pour alimenter les charbonnières fournissant le charbon nécessaire à l'industrie métallurgique, ou bien pour l'extraction de la poix (résine du pin à crochets utilisée essentiellement pour le calfatage des navires).

Mais ce pic d'activité va prendre fin pour les locaux au début du 19^{ème} siècle, période de bouleversements politiques. La mise en place d'une politique de conservation des forêts avec la naissance de l'Administration des Eaux et Forêts condamne l'exploitation villageoise traditionnelle des siècles précédents. La plupart des forêts deviennent communales ou domaniales et les villageois des piémonts se trouvent peu à peu exclus de l'activité forestière. Aujourd'hui, l'évolution de la filière bois et les coûts d'exploitation élevés, au regard de la valeur du bois produit, obligent les forestiers à modifier leurs pratiques et secteurs

d'exploitation. A l'échelle des Hauts Plateaux, nous trouvons des parcelles forestières privées, communales et domaniales. Une bonne part des forêts est soumise au régime forestier de l'Office Nationale des Forêts.

1.2. Le pastoralisme et la transhumance

L'activité pastorale des Hauts Plateaux du Vercors est divisée en deux pôles distincts quoique complémentaires. Le phénomène transhumant frappe par son ampleur, son ancienneté et sa permanence au fil du temps ; le pastoralisme local quant à lui se caractérise par la clandestinité et par le fait qu'il génère des activités au-delà du simple pâturage.

1.2.1. La permanence de la transhumance

Les indices de la transhumance en Vercors remontent à une période comprise entre les 12^{ème} et 14^{ème} siècles. Elle est avérée dès le 14^{ème} siècle. Ensuite, bien qu'ayant traversé des crises, il semble que cette pratique a connu une exceptionnelle continuité de l'époque médiévale à la période actuelle. La période la plus difficile fut celle de l'affirmation de l'Administration des Eaux et Forêts au 19^{ème} siècle, durant laquelle ses agents s'emploient à éloigner les ovins des forêts soumises au régime forestier. La crise simultanée de la filière lainière et de la viande ovine, supplantée par celle des bovins, à la fin du 19^{ème} et début du 20^{ème} siècle, ne remet pourtant pas en cause cette pratique séculaire.

Parlant du nombre de transhumants, cette question se heurte à diverses difficultés liées aux sources. Les estimations pour l'Ancien Régime ne peuvent être prises pour argent comptant. Les informations recueillies (voir détails en annexe I) permettent d'arriver à un total de quelques 41 000 ovins transhumants au moins pour le 18^{ème} siècle sur le territoire de l'actuelle Réserve des Hauts Plateaux. Le 19^{ème} siècle s'ouvre sur des effectifs a priori sensiblement similaires et on peut penser que les alpages, lorsqu'ils sont loués, conservent le nombre de têtes hérité de l'Ancien Régime.

L'arrivée de l'Administration des Eaux et Forêts perturbe le bon déroulement de l'estive. D'une manière générale, les agents forestiers imposent un certain nombre de règles, comme la limitation du nombre de têtes (écrite en toutes lettres au sein des baux de location), l'interdiction du pâturage en forêt et même en pré-bois, la construction de chemins d'accès, etc. Bref, l'Administration des Eaux et Forêts s'emploie pendant un siècle à éloigner les ovins des bois et forêts des Hauts Plateaux du Vercors.

Au 20^{ème} siècle pourtant, un nombre conséquent d'ovins provençaux pâturent encore chaque année les pelouses des Hauts Plateaux. On connaît néanmoins une chute d'effectifs par rapport aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles. Estimer l'ampleur du troupeau demeure néanmoins insuffisant du point de vue de la charge pastorale et se pose la question du type de bétail. Si l'on s'en tient aux travaux des historiens spécialistes de l'élevage, les animaux de l'Ancien Régime sont 2 à 3 fois plus menus que ceux que nous connaissons actuellement. De même, LAMBERTIN (1987) estime qu'entre le 17^{ème} siècle et l'an 2000, le poids des ovins a été multiplié par 2. D'une part, les ovins étant le bétail des plus humbles, ils souffraient, comme leurs propriétaires, de la faim, du manque d'hygiène et de l'inconfort. D'autre part, les ovins étaient alors élevés pour la laine et deux animaux de 25 kg en produisaient plus qu'un unique ovin de 45 kg. Ainsi, le gabarit des animaux peut être évalué à 25 kg au 18^{ème} siècle. On estime que le poids des brebis avoisinait 35 kg aux alentours des années 1950, pour arriver à quelques 45 à 50 kg aujourd'hui.

La vocation de l'élevage influe aussi sur la composition du troupeau. Si aujourd'hui les troupeaux sont composés essentiellement de brebis, les moutons dominaient jusqu'au début du 20^{ème} siècle. Cette composition se répercute sur le prélèvement lors du pâturage : un mâle mange plus qu'une femelle, mais en contrepartie, celle-ci compense lorsqu'elle est suitée ou en gestation.

En définitive, à partir du poids et de la composition du cheptel, on peut estimer le prélèvement fourrager selon les époques et retracer l'évolution de la charge pastorale transhumante à l'échelle des Hauts Plateaux. Le 18^{ème} et le début du 19^{ème} siècle voient ainsi transhumant au moins 23 370 ovins "équivalents 2000". Entre 1890 et 1914, lors de la crise de la transhumance, les effectifs chutent environ d'un tiers, avec des animaux comparables à ceux des époques antérieures, soit une charge globale estimée à environ 15 600 ovins "équivalent 2000". Dans l'entre-deux-guerres, les animaux commencent à grossir (de 30 à 35 kg par individu).

1.2.2. Le déclin du pastoralisme local

Les premières traces écrites relatives au pastoralisme local remontent au 14^{ème} siècle et, comme la transhumance, il se maintient tout au long des siècles jusqu'à son déclin au 20^{ème} siècle.

Le troupeau des communautés de l'Ancien Régime est caractérisé par l'importance relative et absolue des ovins, et particulièrement des moutons voués à la production lainière (BILLET, 2004). En valeur absolue, les troupeaux sont impressionnants (jusqu'à 3 à 4 ovins par habitants) et, rapporté à la moyenne du Dauphiné, ce nombre est de 40 % environ supérieur au reste de la Province. Le gros bétail, quant à lui, est présent dans des proportions légèrement inférieures à celles du Dauphiné. La vocation pastorale semble plus affirmée dans les villages situés du côté de l'actuel département de l'Isère, mais il est possible que les écarts proviennent d'une méfiance des habitants lors des enquêtes ou d'une pratique d'achat au printemps d'animaux qui sont engraisés sur les Hauts Plateaux et revendus lors des foires d'automne, évitant ainsi l'entretien d'un trop grand nombre de bêtes lors des longs hivers, tout en faisant une plus value sur les droits d'usage en montagne.

Le troupeau ovin local ne cesse d'augmenter jusqu'aux années 1830-1850, au moment de l'exode rural et de l'intensification de la lutte de l'Administration forestière contre le pâturage ovin en montagne. La fin du 19^{ème} siècle cumule les transformations : le mouton cède sa place à la brebis et les effectifs des troupeaux chutent. Dans le même temps, la répression contre le pâturage ovin illégal sur les Hauts Plateaux s'intensifie.

2. Le pastoralisme aujourd'hui

Le pastoralisme, actuellement, est une activité de production profondément originale qui n'existe que par un rapport étroit et respectueux entre les hommes, la terre et les troupeaux. Il est en outre étroitement dépendant des variations climatiques. Il représente une forme irremplaçable, économe en énergies fossiles, de mise en valeur et de gestion des espaces naturels.

De plus, le pastoralisme n'est pas une survivance, mais bien une activité moderne qui s'inscrit dans un contexte économique d'actualité. Il a une fonction sociale et économique en maintenant une forme d'activité dans des régions difficiles et en contribuant à des productions, comme les fromages, dont certains sont labellisés.

Avec le pastoralisme, on aborde à la fois les questions d'élevage, les fonctions alimentaires ou économiques et la vie des éleveurs. L'élevage pastoral est, en même temps, un système de production et un mode de vie, une activité économique, un statut social et une forme d'expression culturelle.

Le pastoralisme est aussi très proche de la nature. Il s'intègre depuis la nuit des temps dans le fonctionnement des écosystèmes naturels. Moins productif que l'agriculture, il a maintenant reculé devant l'extension des champs mais s'est maintenu dans les régions soumises à de fortes contraintes environnementales ou à l'écart des régions très habitées. C'est pourquoi il concerne toujours d'immenses territoires.

2.1. Un impact environnemental controversé

Dans les zones montagnardes, le rôle du pastoralisme, dans le maintien des milieux ouverts et de leur biodiversité, est controversé.

Le premier courant soutient l'idée que les activités pastorales ont de nombreux atouts à faire valoir en faveur de la biodiversité. Les 10 millions d'hectares de prairies sont composés de nombreuses espèces fourragères et sont favorables au développement des insectes, micro-organismes.... Ces espèces constituent une source de nourriture et d'habitats favorables aux mammifères, oiseaux, abeilles et divers insectes.

Par ailleurs, les paysages des zones pâturées sont remarquables car ils combinent relief, prairies, boisements et présence de l'eau. Dans les régions de montagne ou de déprise, le pâturage est garant de l'ouverture du paysage, face à la concurrence de la forêt. Dans les régions de plaines ou de cultures fourragères, les prairies et leurs gradients de verdure rompent la monotonie des cultures, d'autant qu'elles sont souvent associées aux haies et talus boisés. Enfin, dans les deux cas, les troupeaux animent le paysage. En plus, dans les régions de montagne, le maintien des herbages offre des territoires ouverts et permet aussi de réduire les risques d'avalanche s'ils sont entretenus.

Par contre, le second courant pense que le pastoralisme a un rôle (souvent méconnu) dans le réchauffement de la planète. Par exemple, la FAO a estimé que l'élevage est responsable de 18 pour cent des émissions des gaz à effet de serre, soit plus que les transports. Pour ce courant, outre la destruction des forêts, la progression des activités pastorales provoque une fragmentation des paysages, accompagnée d'une pollution des milieux et d'une érosion des sols, avec à la clé de graves conséquences pour la biodiversité. L'utilisation de terres déjà fragmentées est susceptible de renforcer la sensibilité des espèces présentes.

La contribution du secteur de l'élevage aux invasions biologiques va bien au delà de la simple introduction dans le milieu d'espèces animales destinées au bétail. Il faut également

considérer des impacts indirects comme le fait que l'élevage joue un rôle majeur dans la modification des habitats qui favorisent les invasions biologiques, ou encore le fait que des éleveurs ont intentionnellement implanté des espèces de plantes pour améliorer les pâturages.

Donc, comme il vient d'être dit, le pâturage est un outil puissant d'entretien du paysage et de protection. Grâce à une conduite judicieuse, il peut devenir un agent d'amélioration des écosystèmes dégradés. Mais aussi, à cause d'une mauvaise conduite, le pâturage peut occasionner certain dégât qui conduit à un surpâturage. François RAMADE, dans son livre " éléments d'écologie – écologie appliquée " ¹⁰ montre l'importance de ce phénomène : « Le surpâturage aggrave souvent les faits de la déforestation, il représente une cause d'érosion intense dans les zones de prairies naturelles (steppes, alpages). Le surpâturage détermine un appauvrissement du couvert végétal et de profondes modifications qualitatives dans sa composition floristique. A long terme, c'est un puissant facteur d'érosion des sols ».

Enfin, il est important de noter que nous verrons clairement cet impact controversé du pâturage sur l'environnement des Hauts Plateaux du Vercors. Cet impact prend ici toute son ampleur puisque les gestionnaires se doivent d'assurer l'intégrité de l'environnement dont ils ont la charge. Les pasteurs vont alors remettre en question cette mission, sa légitimité, son efficacité, pour mieux réaffirmer la leur, entraînant alors d'autres réactions qui vont venir nourrir à nouveau les controverses.

Pour les bergers, le pâturage « *Ça maintient un équilibre, ça évite les genévriers. A mon avis, sur une prairie il y a quand même plus de biodiversité, il y a plus d'espèces végétales que dans une forêt fermée où il y a quelques espèces* » ¹¹.

Mais pour les différents acteurs de la gestion, même s'ils sont d'accord sur l'idée que le pastoralisme entretient le paysage, ils insistent néanmoins sur la façon de le faire.

« *Le rôle qu'on donne au pastoralisme c'est principalement l'entretien du milieu, le maintien des paysages ouverts, même si c'est discuté par certain. Effectivement tout ça dépend comment le pastoralisme est guidé* » ¹² [un acteur du Conseil Général]

¹⁰ RAMADE F., 2005, Éléments d'écologie - Écologie appliquée, 6^{ème} édition, DUNOD Paris, p 551-552.

¹¹ Dit lorsque d'un de mes entretiens effectués auprès des bergers sur les Hauts Plateaux du Vercors en été 2006.

¹² Dit lorsque de mon entretien avec l'acteur en 2008.

*« Il y a d'une part le troupeau, en tant que troupeau, qui limite la forêt et puis il y a aussi les bergers. Donc le troupeau tout seul ne suffit pas à modifier beaucoup l'extension de la forêt »*¹³ [garde de la Réserve]

Pour conclure, composant avec ces atouts et ces contraintes, les activités pastorales restent un outil d'aménagement du territoire et de préservation des écosystèmes.

2.2. Le paysage et le pastoralisme sur les Hauts Plateaux du Vercors à l'heure actuelle

Après avoir présenté les caractéristiques physiques et climatiques des Hauts Plateaux du Vercors ainsi que l'histoire des activités humaines, il nous a paru important de parler de l'organisation actuelle de l'espace pastoral et de sa politique actuelle afin de montrer la continuité et l'importance de cette pratique sur les Hauts plateaux du Vercors.

2.2.1. L'organisation actuelle de l'espace pastoral dans les systèmes d'exploitation

Aujourd'hui, l'activité pastorale se résume à la présence de 15 000 brebis partagées en 8 troupeaux ovins transhumants et 1 troupeau de génisses, répartis durant l'estive sur 12 alpages (cf. figure 6). Du nord au sud, on distingue 8 unités pastorales.

- L'alpage de Darbounouse est recensé comme une unité pastorale aux enquêtes pastorales de 1996 dans le département de la Drôme. Depuis 1990 cette unité est utilisée par le même éleveur. Cet éleveur est aussi berger de son propre troupeau l'été.
- L'alpage de la Chau est situé le plus au nord. La cabane de la Jasse du Play n'a plus de vocation pastorale, elle sert aujourd'hui d'abri pour les randonneurs. Sa source coule encore mais ne permet plus l'abreuvement du troupeau et n'est utilisée que par les touristes.
- L'alpage de la Grande Cabane se trouve au niveau du Grand Veymont. Les limites actuelles de cet alpage correspondent à une unité de versant, centrée autour de la cabane. Les limites de l'enquête pastorale lui attribuent la moitié de la plaine de la Queyrie. A l'ouest, le troupeau de la Grande Cabane pâture sur l'unité de Combe Mâle (Drôme). La source, située à proximité de l'habitation, est aujourd'hui tarie, mais la présence d'un chemin d'accès atteste de son utilisation pastorale antérieure.

¹³ Dit lorsque d'un de mes entretiens effectués auprès des gardes de la réserve en 2007.

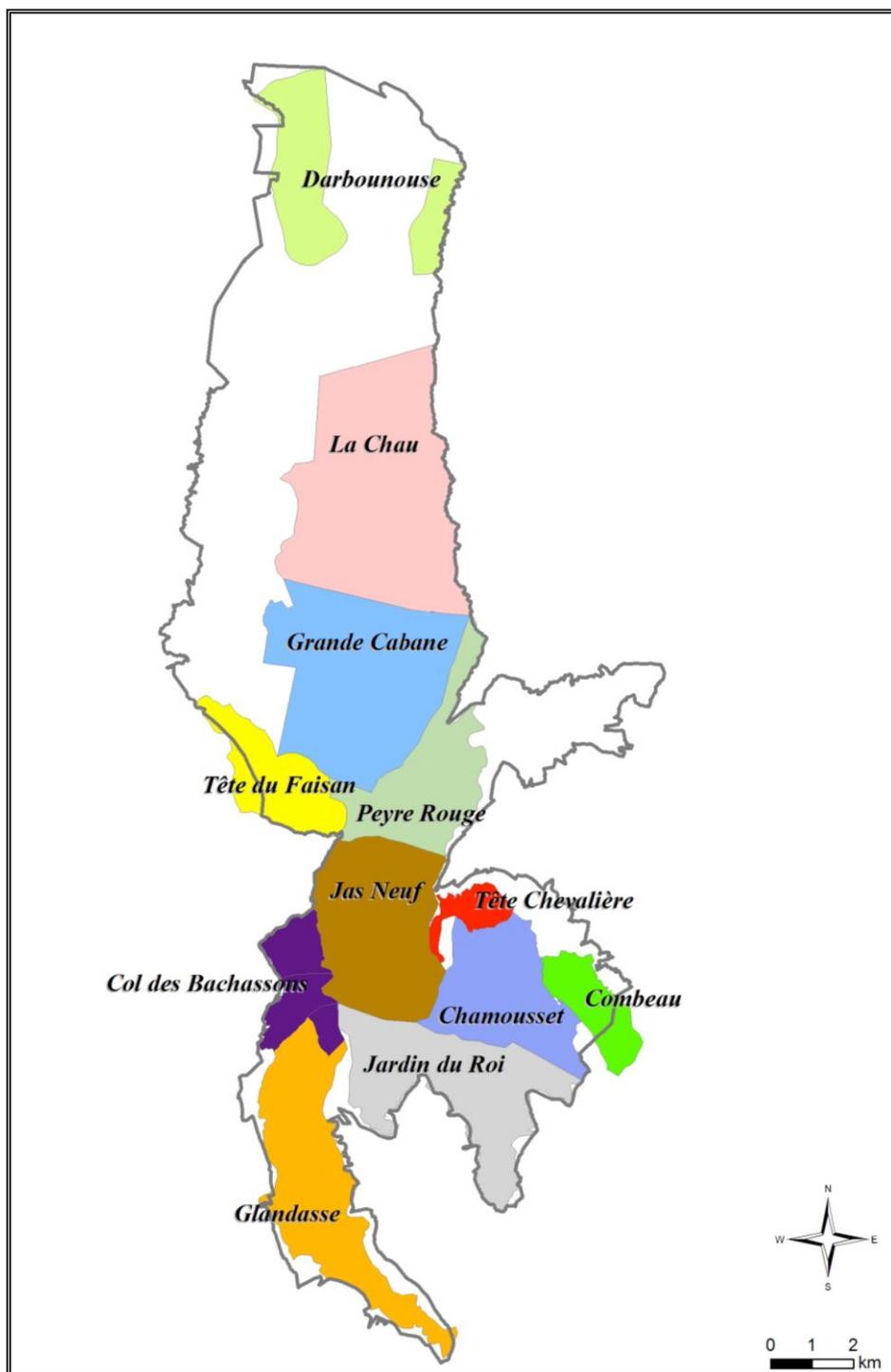


Figure 6 : Les alpages de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors¹⁴

¹⁴ Source : Parc Naturel Régional du Vercors.

- L'alpage de Peyre Rouge, un peu plus au nord, a été créé de toute pièce ; il n'existait pas il y a près de cinquante ans. Cette "création" d'alpage permet de valoriser de façon cohérente l'alpage de Combe Mâle (RAFFIN, 1998). La cabane des Aiguillettes n'a plus officiellement de vocation pastorale, bien que parfois utilisée en cours d'été par les bergers de Peyre Rouge. Celle de Pré Peyret sert aujourd'hui d'abri pour les randonneurs. La source du même nom, toute proche, n'est plus utilisable pour les troupeaux, mais un réseau de marais à proximité (la seule zone humide de tous les Hauts Plateaux) fournit temporairement de l'eau de qualité médiocre. A l'est de l'alpage, les abreuvoirs du Pas des Bachassons sont en mauvais état et ne permettent plus l'abreuvement des brebis. Elles descendent donc boire dans les vallons de part et d'autre du Pas (RAFFIN, 1998).
- L'alpage de Jas Neuf est situé au milieu de la partie sud des Hauts Plateaux. Cet alpage était bien plus conséquent il y a une cinquantaine d'années, car il se composait de l'alpage de Peyre Rouge, au nord, regroupé avec celui de Tête Chevalière, à l'est. La cabane du Jas de la Ville a brûlé et celle située à l'entrée du Pas de l'Aiguille n'a plus de vocation pastorale. Les sources situées vers le Pas des Bachassons sont insuffisantes pour l'abreuvement du troupeau.
- L'alpage de Tête Chevalière se situe juste au nord de l'unité de Combeau. Il est utilisé par le troupeau bovin de ce dernier (RAFFIN, 1998). Il est répertorié comme unité pastorale à part entière sur l'enquête pastorale de 1996. Il n'y a pas de cabane à cet endroit, les points d'eau sont situés aux abords du refuge des Chaumailoux.
- L'alpage de Chamousset est utilisé conjointement avec l'alpage du Jardin du Roi. En effet, l'alpagiste loue aussi ces quartiers et utilise ces deux unités comme une seule. Un parcours de printemps et d'automne est utilisé au bas de l'alpage à génisses.
- L'alpage de Combeau, situé à l'extrême sud-est, reçoit des génisses provenant en grande partie de la commune de Chichilianne. C'est le seul alpage des Hauts Plateaux où pâture un troupeau de bovins.

2.2.2. La politique pastorale de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

La Charte du PNRV (décembre 1995) ne mentionne rien de spécifique quant au pastoralisme au sens strict. En revanche, sur le thème de l'agriculture, elle fait le constat d'une certaine déprise agricole qui, depuis une trentaine d'années, entraîne le reboisement et

l'apparition de "friches". De plus, le Parc s'engage, par l'intermédiaire de sa Charte, à réaliser des installations d'agriculteurs dans le cadre de sa mission de développement. Le diagnostic du Parc en matière d'agriculture révèle un grand morcellement des unités de production agricoles. Il concentre d'ailleurs son effort sur ce volet en favorisant une restructuration foncière (RAFFIN, 1998). Cette remarque ne paraît pas concerner les Hauts Plateaux du Vercors, mis à part le fait de la déprise et de la fermeture des milieux.

La politique agricole générale de la Réserve Naturelle est d'y maintenir ses activités pastorales. Ce vaste territoire de 17 000 hectares représente plus de 75% de l'ensemble des surfaces pastorales du Vercors. Le but du pâturage sur les Hauts Plateaux du Vercors est d'entretenir les milieux ouverts et de faire reculer l'enrésinement progressif des pelouses. Cet objectif prend directement en compte les objectifs de protection de la nature imputés à toute Réserve Naturelle. En favorisant le maintien des espaces ouverts pour et par le pastoralisme, la Réserve entretient les forêts clairsemées de pins à crochets, habitat obligatoire à la conservation et au maintien des effectifs des populations de tétras-lyre, le deuxième élément emblématique du Parc Naturel Régional du Vercors.

Le mode de gestion de l'alpage varie selon la disponibilité fourragère, l'espèce qui utilise le parcours, et éventuellement la sensibilité du berger qui a la responsabilité du troupeau. Le mode de gestion optimum doit permettre de définir les pratiques pastorales pour le site, tout en prenant en compte le contexte dans lequel évolue le troupeau, et notamment les autres usages en vigueur sur l'alpage. A cela s'ajoutent les différents risques de prédation sur les troupeaux inalpés. Le mode de gestion est un facteur d'évolution des écofaciès, vers une augmentation ou une diminution de leur valeur pastorale.

La pratique pastorale décrit le mode de conduite du troupeau sur l'alpage. Ces propositions s'appuient sur les ressources fourragères et la disponibilité en eau, les besoins alimentaires des animaux estivés, et leur comportement au pâturage. Elles doivent par ailleurs correspondre aux impératifs liés aux contraintes (protection d'espèces végétales ou animales, lutte contre l'érosion, prédation, activités touristiques...).

Conclusion de la première partie

Les Hauts plateaux du Vercors se caractérisent par une grande diversité dans les conditions écologiques, climatiques et dans les essences. La végétation se présente sous l'aspect d'une mosaïque composée de pelouses, de landes et de forêts, façonnée en grande partie par l'exploitation forestière et le pastoralisme. On y trouve des pelouses, dans les différentes plaines et sur les crêtes, des pré-bois, milieux semi-ouverts ainsi qu'une importante surface boisée. La faune des Hauts Plateaux se caractérise surtout par la présence d'espèces nordiques et d'espèces des hautes montagnes ou des falaises (tétras lyre, lagopède, bouquetin, marmotte...).

L'homme a su depuis longtemps tirer partie de la richesse biologique des Hauts Plateaux ; richesse bien présente malgré le facteur limitant principal qu'est l'eau. Toutefois, cette région a conservé son caractère "sauvage" car le relief a ménagé des accès qui ne sont naturellement praticables qu'à pied. On ne peut parler de richesse biologique et géologique sans faire allusion au paysage. Les Hauts Plateaux doivent leur originalité et leur spécificité paysagère à leurs grands espaces "sauvages", exempts de toute construction humaine, où la vaste forêt de pins à crochets modèle l'horizon. Cette structure paysagère typique résulte de la longue interaction entre les potentialités écologiques du milieu et les activités humaines.

L'homme, au fil des générations et de ses activités, a donc façonné le paysage actuel des Hauts Plateaux du Vercors. Le Parc Naturel Régional, ainsi que la Réserve Naturelle, permettent de l'entretenir et de le conserver afin de garantir aux générations futures la possibilité d'admirer et d'apprécier le même paysage que celui que nous observons aujourd'hui.

**PARTIE II. DEMARCHE GENERALE :
CADRE THEORIQUE, METHODE ET
DISPOSITIF D'ETUDE**

Chapitre III. Ecologie du paysage, une étude de la structure, dynamique et fonctionnement des paysages

Avant de mettre au point la méthodologie qui sera détaillée dans le chapitre quatre, il est utile de faire une étude préliminaire des différentes notions et concepts que nous serons amenés à utiliser dans cette étude.

1. L'histoire de l'écologie du paysage

L'expression « écologie du paysage » daterait de 1939. Elle faisait réflexion à une théorie unifiante émergente (Landscape Ecology pour les Anglais, Landschaftsökologie ou Geoökologie pour les Allemands, landschapecologie pour les Néerlandais), proche de la biogéographie, mais s'intéressant plus spécifiquement aux échelles dites « paysagères » précisent BUREL et BAUDRY (2003). Elle a commencé à être conceptualisée dans les textes dans les années 1940-1950 et continue à se développer. WIENS (1997) en distingue trois courants historiques nés en Europe et en Amérique du Nord :

- une écologie synthétique et holistique, où l'homme tient une place importante ;
- une écologie classique, où le niveau d'organisation ou l'échelle d'étude deviennent plus larges (échelle du paysage) ;
- une écologie spatiale étudiant la structure et la dynamique des paysages.

L'écologie du paysage cherche à identifier les facteurs humains, et écologiques en retour, qui influencent l'organisation de l'espace, son hétérogénéité à diverses échelles, en combinant l'approche spatiale de la géographie et l'approche fonctionnelle de l'écologie (HEINRICH et HERGT, 2002). Comme le précisent FORMAN et GODRON (1986)¹⁵ dans leur livre Landscape Ecology et selon eux, lorsqu'on s'intéresse au paysage, il convient d'étudier :

- Sa **structure**, la relation spatiale entre les différents éléments, c'est-à-dire l'agencement dans l'espace des éléments et des objets écologiques du paysage ; Il s'agit de s'intéresser à la distribution d'énergie, des matériaux, des espèces en relation avec la taille, la forme, le

¹⁵ Forman R.T.T., Godron M., 1986, 1ère éd. 1976, Landscape Ecology, New York, John Wiley and Sons, p. 11

nombre, le type et la configuration des éléments paysagers (écosystèmes, mosaïques paysagères) ;

- **Sa dynamique**, l'évolution temporelle de la structure et du fonctionnement de la mosaïque écologique ;

- **Son fonctionnement**, l'interaction entre les éléments spatiaux (caractérisée par des flux d'objets) et entre les éléments paysagers (flux d'énergie, de matière et des espèces au sein des écosystèmes constitutifs du paysage).

Les méthodes scientifiques de cette nouvelle science sont la cartographie, la télédétection, les systèmes d'informations géographiques, les techniques d'échantillonnages, les méthodes statistiques et la modélisation.

En effet, si l'écologie s'intéresse à la dynamique de la biodiversité, à toutes les échelles spatiales et temporelles (RAMADE, 2003), l'écologie du paysage s'intéresse particulièrement à l'échelle intégratrice du paysage, des continents et de la planète, à l'évolution des paysages sous l'effet des interactions complexes entre processus écologiques et à l'organisation des structures spatiales (BUREL et BAUDRY, 2003). Pour décrire ces structures, l'écologie du paysage a dû développer de nouveaux concepts présentés ci-dessous.

2. Le paysage : une approche multifonctionnelle

2.1. Définition

Le paysage est une notion polysémique qui fait désormais l'objet d'une discipline scientifique à part entière, l'écologie du paysage. Elle est devenue centrale pour la gestion de l'espace considéré comme un patrimoine commun à préserver (IORGULESCU et SCHLAEPFER, 2002). Néanmoins cette notion de paysage est définie suivant deux courants de pensées :

- le paysage considéré comme la réalité physique d'un espace ; c'est cette conception qui prédomine en écologie du paysage, écologie dans l'espace, étudiant les unités biogéographiques, leur agencement dans l'espace, les communications, les barrières, les fragmentations ;

- d'autres ont défini un paysage comme étant ce que l'on voit lorsqu'on regarde son environnement à perte de vue, à l'exception des points d'intérêts proches de l'observateur ; on s'est référé également au paysage pour désigner sa représentation dans une oeuvre.

Eu égard à ce qui précède, beaucoup de personnes (des géographes, des écologues, des aménageurs et des urbanistes) travaillent autour de cette notion de paysage en la définissant de manière assez différente.

2.1.1. Paysage en géographie

La première difficulté lorsque l'on parle de paysage est d'en donner une définition. Selon un proverbe chinois « le paysage est à la fois devant les yeux et derrière les yeux ». Chacun de nous a une image associée au paysage et le définit au travers de ses propres références. De plus, tous les peuples n'expriment pas la notion de paysage. Cette conception vague prend un sens différent en fonction des langues et des cultures. Les ruraux ne parlent pas de paysage, ils parlent de la terre : « on cultive la terre » et on « regarde le paysage ».

La première définition du mot « paysage » est issue du mot italien *paesagio* qui est apparu dans la peinture à l'époque de la Renaissance: « ce que l'on voit du pays » et « ce que l'œil embrasse... d'un seul coup d'œil le champ du regard ». La définition de R. BRUNET suit cette sémiologie du mot italien : « le paysage est donc une apparence et une représentation : un arrangement d'objets visibles perçus par un sujet à travers ses propres filtres, ses propres humeurs, ses propres fins ».

Plus tard, le mot « paysage » apparaît en France pour la première fois dans le dictionnaire français-latin de Robert Estienne en 1549. Il désignait, à cette époque, une toile de peintre représentant une vue champêtre ou un jardin. Le plus étonnant est que la peinture du Moyen Age est riche en scènes de rues urbaines et que ces tableaux représentent également des paysages. Leur exclusion de cette dénomination tient probablement à l'origine étymologique du mot paysage : « pays est dérivé du latin *pagus* qui désigne une circonscription territoriale - essentiellement rurale au bas Empire – puis a donné les adjectifs *paganus* et *pagensis* s'appliquant à ses habitants » (PITTE J.-R., 1989)¹⁶. Ainsi, dès son origine, la notion de paysage inclut la perception qu'ont les hommes de la réalité (PITTE J.-R., 1992)¹⁷.

Nous ne nous attarderons pas à définir de manière exhaustive les différents courants scientifiques qui ont trait au paysage dans la géographie actuelle, mais nous soulignerons les

¹⁶ PITTE J.-R., 1986/1989, 1ère éd. 1983, Histoire du paysage français. Paris, Editions Tallandier, tome 1 : « Le sacré : de la préhistoire au XVème siècle », coll. Pluriel n° 8648, p. 19

¹⁷ PITTE J.-R., 1992, « Paysages (Environnement) : Paysages et géographie », in Encyclopaedia Universalis. Corpus n° 17, Paris, Encyclopaedia Universalis France, pp. 665-667

travaux qui ont marqué la communauté des géographes au niveau international et national. On trouve, dans certains travaux des géographes allemands tel que J. SCHMITHÜSEN, des allusions à une conception du paysage qui intégraient les éléments d'ordre social en plus des éléments naturels dans l'analyse des paysages. Cette prise en compte des aspects sociaux du paysage trouve ses origines dans le deuxième grand courant issu de l'évolution géographique du XIX^{ème} siècle germanique (NAVEH Z. et LIEBERMAN A. S., 1984)¹⁸.

Aux Etats-Unis, la notion de paysage culturel remporte un succès important symbolisé par un article paru, en 1925, dans les publications de l'Université de Californie : *The Morphology of Landscape*. Son auteur, Carl O. Sauer, y développe la notion de paysage qu'il retient comme l'élément fondateur d'un concept unitaire de la géographie. A cette époque, et d'après l'analyse de G. ROUGERIE et N. BEROUTCHACHVILI en 1991, l'objet de cet article aurait été de trouver pour la géographie humaine et physique considérée alors comme étant réductionniste sur certains points, une place ferme dans le champ des connaissances. Le paysage, tel que Sauer le décrit, ne peut être que culturel et naturel ; son contenu est alors constitué par la combinaison des éléments matériels et des ressources naturelles disponibles en un lieu, avec les expressions physiques de leurs usages par l'homme.

En URSS, Il faut souligner le poids de l'apport de la géographie soviétique pour la science. En effet, il a fallu attendre les travaux des Russes, dès la fin du XIX^{ème} siècle, pour que le premier courant scientifique sur le paysage, qui s'appelle «la science du paysage», se développe (ROUGERIE G. et BEROUTCHACHVELI N., 1991)¹⁹. L'objectif de celle-ci était avant tout une meilleure connaissance agronomique et pédologique.

Pour les géographes français, la notion de paysage ne s'impose pas. Aucun d'eux à l'époque ne cherche à construire une conception autour de ces paysages. En effet, il faudra attendre les années 70 et l'affirmation d'un courant biogéographique. Désormais la notion de paysage est abordée au travers de deux notions : l'appréhension globale du système étudié et le poids des mécanismes perceptifs dans cette approche. Le biogéographe français G. BERTRAND sera un des grands initiateurs du courant de pensée qui abordera le paysage en rapport avec les sciences de la nature.

¹⁸ NAVEH Z., LIEBERMAN A.S., 1984, *Landscape ecology, Theory and application*. 356 p., Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo.

¹⁹ ROUGERIE G., BEROUTCHACHVILI N., 1991, *Géosystèmes et paysages : Bilan et méthodes*. Paris, Armand Colin, coll. U Géographie, p. 38

Pour cette recherche, nous entendons par paysage un système, qui évolue dans le temps et dans l'espace, et résulte de l'interaction entre les éléments naturels du milieu et les actions anthropiques sur ce dernier. Cette définition biogéographique correspond à celle de J.-R. PITTE qui entend par paysage une « portion d'espace analysé visuellement. Le paysage est le résultat de la combinaison dynamique d'éléments physico-chimiques, biologiques, et anthropiques qui, en réagissant les uns sur les autres, en font un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution » (PITTE J.-R., 1989)²⁰.

2.1.2. Paysage en écologie

La notion de paysage, très largement développée dans le domaine de la géographie, reste néanmoins furtive dans les sciences de la nature et plus particulièrement en écologie. Bien que créée dès 1939 avec l'expression « Landschaftökologie » par l'allemand C. TROLL, l'écologie du paysage ne se développe réellement qu'à partir des années 1970 aux Etats-Unis avec la « Landscape Ecology ». Cette discipline a pris toute son ampleur, sur le plan international, avec la création, en 1982, de I.A.L.E (The International Association of Landscape Ecology), et la publication, en 1987, de la revue «Landscape Ecology» (BLANDIN P. et LAMOTTE M., 1988)²¹.

En effet, il faudra attendre les travaux de biogéographes tel que G. BERTRAND (1975) pour voir apparaître les premières définitions du paysage en rapport avec l'écologie. Pour lui, le paysage se définit comme : « un média entre la nature et la société ayant pour base une portion d'espace matériel qui existe en tant que structure et système écologique, donc indépendamment de la perception ». En 1986, R.T.T. FORMAN et M. GODRON publient leur premier manuel d'écologie (Landscape Ecology) où ils définissent le paysage comme « une portion d'un territoire hétérogène composée d'ensemble d'écosystèmes en interaction qui se répètent de façon similaire dans l'espace ». « a heterogeneous land area composed from a cluster of interacting ecosystems that is repeated in similar form throughout.... » (FORMAN R.T.T. et GODRON M., 1986)²².

De ces deux définitions (Bertrand, Forman et Godron), nous comprendrons que le paysage de l'écologie, différent de celui des géographes, n'est pas le fruit d'une perception

²⁰ PITTE J.-R., 1986/1989, 1ère éd. 1983, Histoire du paysage français. Paris, Editions Tallandier, tome 1 : «Le sacré : de la préhistoire au XVème siècle », coll. Pluriel n° 8648, p. 16

²¹ BLANDIN P., LAMOTTE M., 1992, «Paysages (Environnement) : Paysage et écologie», in Encyclopaedia Universalis. Corpus n° 17, Paris, Encyclopaedia Universalis France, p. 663

²² Forman R.T.T., Godron M., 1986, 1ère éd. 1976, Landscape Ecology, New York, John Wiley and Sons, p. 11

imaginée et subjective de l'espace (espace identitaire) mais celui d'une combinaison entre nature et société, indépendante de la perception.

Ces dernières années, les travaux menés par les écologues prennent en compte des entités écologiques plus vastes, afin d'élaborer, entre autres, des programmes de gestion sur ces espaces sensibles. Dès lors, une nouvelle notion, celle d'écocomplexe, vient s'imposer en complément de l'écosystème. Cette notion a été proposée par P. BLANDIN et M. LAMOTTE (1988)²³, comme « un ensemble d'écosystèmes interactifs ; il est caractérisé par une structure et un fonctionnement propres issus d'une histoire particulière ». L'écocomplexe apparaît donc comme un véritable substitut au concept de géosystème défini par les géographes. Entre autres, il a le mérite de gommer le problème de la délimitation des écosystèmes sur le terrain. La notion d'écocomplexe se veut, à ce titre, l'aboutissement de la recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages, dans la mesure où il s'agit d'une approche du paysage à une échelle plus englobante que celle du géosystème ou de l'écosystème. (BLANDIN P. et LAMOTTE M., 1988)²⁴.

Toutes ces définitions du paysage ne se contredisent pas ; par contre, elles sont complémentaires. Le paysage est donc un concept qui relie l'homme à son milieu, utilisé dans de nombreuses disciplines. Il est alors le niveau d'organisation où les interactions entre organismes vivants, espace et sociétés (Figure 7) prennent toute leur signification surtout pour les gestionnaires. En tant que conséquence des interactions passées, sa structure nous renseigne sur l'histoire des relations entre les sociétés et leur environnement (paysage culturel). Comme élément contraignant les interactions actuelles, elle est déterminante pour les processus écologiques (écologie du paysage).

L'hétérogénéité spatio-temporelle du paysage résulte des interactions entre facteurs naturels mais également entre ces facteurs et les modes d'utilisation de l'espace par les sociétés (Figure 8). La modélisation est un moyen pour intégrer ces facteurs et tester des hypothèses sur la dynamique des paysages et des habitats (IORGULESCU et SCHLAEPFER, 2002).

²³ BLANDIN P., LAMOTTE M., 1988, « Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'écocomplexe », Bulletin d'Ecologie, fascicule 4, Paris, Société d'Ecologie, tome 19, p. 548.

²⁴ BLANDIN P., LAMOTTE M., 1988, *ibid.*, pp. 547-555

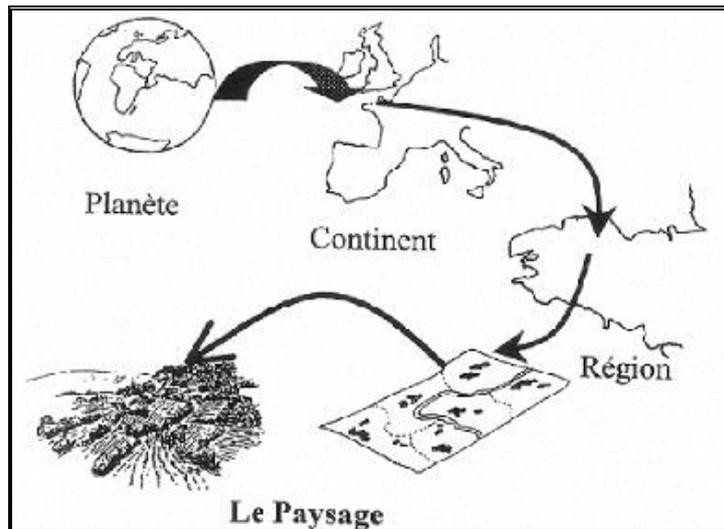


Figure 7 : Le paysage, niveau d'organisation des systèmes écologiques situés au-dessus de l'écosystème, mais en dessous de la région et du continent (D'après Forman, 1995 dans Burel et Baudry, 2003)

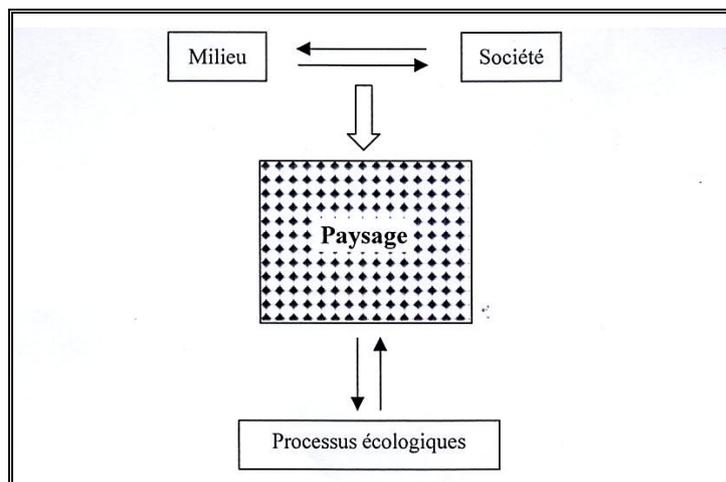


Figure 8 : Démarche scientifique en écologie du paysage : le paysage est la résultante de la dynamique du milieu et de la société qui s'y est développée. La structure, l'organisation, la dynamique du paysage sont en interaction constante avec les processus écologiques qui s'y déroulent (D'après Burel et Baudry, 2003).

Quelles que soient l'intensité et l'ancienneté des actions humaines, le paysage conditionne de très nombreux processus naturels. Il contraint à la fois la façon dont l'homme peut utiliser son environnement et les conséquences de cette utilisation.

Le paysage en tant que mosaïque d'habitats est ainsi un niveau d'organisation pertinent pour traiter les enjeux de biodiversité et de conservation des espèces. Son approche est donc globale. Ainsi les définitions du paysage peuvent toutefois être groupées en trois ensembles :

- une approche selon laquelle le paysage est déterminé par les facteurs environnementaux majeurs (climat, géologie, topographie) ainsi que par ceux résultant de leur interaction

(hydrologie et végétation) ; et à ces facteurs naturels vient se rajouter l'impact, de plus en plus important, des activités humaines ;

- une approche centrée sur la perception de l'environnement par un organisme vivant quelconque, notamment la perception de l'hétérogénéité de l'environnement du point de vue de ses fonctions vitales ;
- une approche centrée sur la perception par l'homme ; dans ce point de vue anthropocentrique, le paysage est formé par les entités fonctionnelles qui ont un sens pour la vie de l'homme.

Dans le cadre de cette recherche, nous tenterons donc de considérer, comme l'affirment BUREL et BAUDRY (2003), le paysage comme la résultante de la dynamique du milieu et de la société qui s'y est développée, dont la structure, l'organisation, la dynamique sont en interaction constante avec les processus écologiques qui s'y déroulent (Figure 7 et 8). Il est alors, d'une manière générale, convenable de considérer le paysage à une aire relativement large, de quelques hectares à quelques centaines de km² (FORMAN et GODRON, 1986)²⁵.

Cependant on doit tenir compte en écologie du paysage, de l'échelle de perception humaine, qui exclut donc les échelles de l'ordre de la région et du continent d'une part, et des échelles très locales de l'ordre du m² par exemple d'autre part (BUREL et BAUDRY, 2003) (Figure 7). L'écologie du paysage considère donc l'effet de l'échelle spatiale sur le fonctionnement des écosystèmes et met l'accent sur les vastes échelles d'espaces et les effets écologiques du mode d'organisation spatiale des écosystèmes (RICKLEFS et MILLER, 2005)²⁶.

2.2. Eléments de la mosaïque paysagère (taches, matrices, corridors)

Tout d'abord, Il est important de signaler que ces éléments constituent les notions de bases pour l'analyse des structures paysagères en écologie.

Les travaux de FORMAN R.T.T. et GODRON M., 1986 ont permis de distinguer et de définir les différents éléments qui structurent le paysage. Ces éléments essentiels sont

²⁵ FORMAN R.T.T., GODRON M., 1986, 1ère éd. 1976, Landscape Ecology, New York, John Wiley and Sons, p. 11

²⁶ RICKLEFS R.E., MILLER G.L., 2005, Ecologie, traduction de la 4^{ème} édition américaine par Michel et Virginie Baguette, Frank d'Amico et Grégory Mahy ; avec la collaboration de Max Bugnicourt, De Boeck, Bruxelles, p. 182

basés sur la configuration spatiale des unités paysagères. La matrice désigne généralement l'élément dominant d'un paysage homogène, observé à la fois en tant que support et en tant que produit de la biodiversité. Elle englobe en son sein des éléments plus petits qui se différencient par leur nature : les taches et les corridors.

Les taches sont des mosaïques d'unités fonctionnelles, des surfaces qui diffèrent, par leur apparence et leur composition, de ce qui les entoure (la matrice). Ces unités, soulignent BOGAERT et MAHAMANE (2005), représentent des conditions environnementales homogènes et leurs frontières se distinguent par les discontinuités dans les variables d'état d'une magnitude (amplitude) qui est significative pour les processus écologiques ou l'organisme considéré. Elles peuvent donc largement varier en taille, forme, type, hétérogénéité et /ou en caractéristiques des frontières.

Les corridors écologiques sont des unités ayant une forme linéaire caractéristique et remplissant des fonctions écologiques de conduit (passage), filtre ou barrière. Ils sont souvent présents dans un paysage en forme d'un réseau.

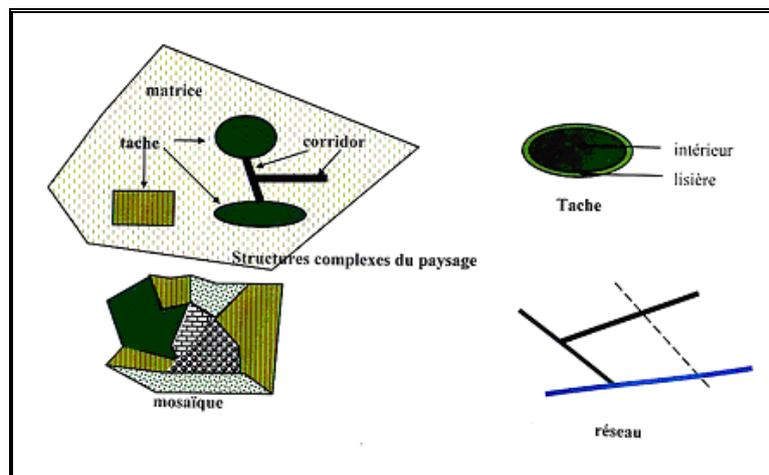


Figure 9 : Eléments de base d'une structure paysagère formant les paysages à savoir les taches, les corridors et la matrice (D'après BUREL et BAUDRY, 2003).

A un niveau d'organisation supérieur, on distingue le réseau qui constitue l'ensemble des corridors et la mosaïque qui regroupe l'ensemble des taches. L'agencement dans l'espace de la mosaïque et du réseau définit le patron paysager. Dès lors, il constitue au niveau structural, un élément de comparaison entre divers paysages.

2.3. Indices d'écologie du paysage

Afin d'étudier les rapports entre la configuration du paysage et les processus écologiques, il est utile de décrire les structures en termes quantifiables. Les développements récents de l'écologie du paysage permettent de caractériser les paysages à partir d'une batterie d'indices quantifiés reposant sur l'analyse de la structure spatiale d'une zone quelconque. Les mesures de l'hétérogénéité, de la fragmentation et/ou de la connectivité des espaces sont généralement utilisées et ont toutes des incidences établies sur le fonctionnement des écosystèmes (BAUDRY et BUREL, 2000). Ces indices fournissent un moyen d'agréger à différentes échelles l'information sur la structure de l'occupation du sol et renseignent à la fois sur les dynamiques naturelles et sur les modes d'occupation de l'espace à des niveaux très fins (WICKHAM, O'Neill et JONES, 2000)²⁷.

La fragmentation, comme le montre la figure 10, c'est un phénomène caractérisé par une diminution de la surface totale d'un habitat et son éclatement en fragments, ou plus simplement par une rupture de continuité (BUREL et BAUDRY, 2003).

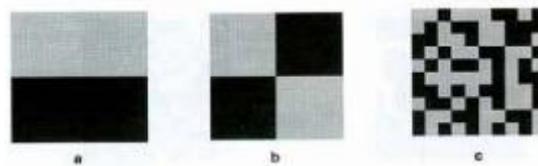


Figure 10 : Illustration de la fragmentation: de (a) à (c), on observe une augmentation du degré de fragmentation par l'augmentation du nombre de taches, par la diminution de la taille des taches, par la rupture de continuité et l'augmentation de l'isolation. (D'après BUREL et BAUDRY, 2003).

La connectivité, c'est le fait que deux taches de même type soient adjacentes, jointes, dans l'espace ; c'est donc un processus essentiel de la dynamique des paysages après perturbation ou abandon des terres agricoles (BUREL et BAUDRY, 2003).

L'hétérogénéité, le paysage est souvent défini comme une mosaïque spatialement hétérogène (BUREL et BAUDRY, 2003), d'où l'intérêt de définir le concept de l'hétérogénéité. Elle a deux composantes qui sont la diversité des éléments (taches) du paysage et la complexité de leurs relations spatiales (configuration). L'hétérogénéité du paysage peut être considérée comme « l'interprétation » de la structure spatiale (Figure 11).

²⁷ WICKHAM J. D., O'NEILL R. V., et JONES K. B., 2000, Forest fragmentation as an economic indicator, *Landscape Ecology*, Vol 15, pp. 171-179. In DUMAS E., GENIAUX G. et NAPOLEONE C., 2005, Les indices de l'écologie du paysage à l'épreuve du marché foncier, *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, Vol 1, p 4.

Elle dépend donc de la nature des éléments paysagers et de l'échelle à laquelle le système étudié est représenté (BUREL et BAUDRY, 2000).

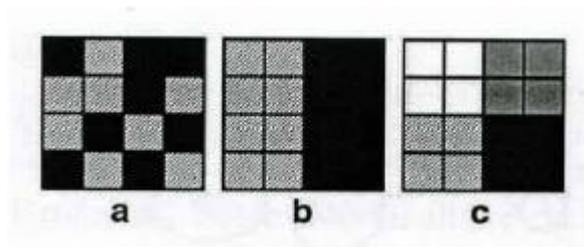


Figure 11 : Illustration des composantes de l'hétérogénéité spatiale : de (a) à (b), l'hétérogénéité diminue parce que la configuration du paysage est moins complexe en (b) qu'en (a) ; de (b) à (c), l'hétérogénéité augmente par un changement de la composition du paysage (nombre d'éléments et leur proportion) (D'après BUREL et BAUDRY, 1999).

Pour chacune des classes d'indices (fragmentation, connectivité et hétérogénéité), la littérature fournit une multitude d'indices spécifiques. La question de la formulation la plus pertinente des indices utilisés est donc largement contingente au type de fonctionnement écologique étudié et/ou au type d'informations spatiales recueillies.

Pour notre recherche, nous nous sommes limités à l'indice d'hétérogénéité. Car, le paysage est défini comme une mosaïque hétérogène (RISSER et *al.*, 1983 ; FORMAN, 1995 *in* BAUDRY et BUREL, 2003) d'où l'intérêt de définir le concept et une mesure de l'hétérogénéité. Dans leur livre, *Ecologie du paysage, concepts, méthodes et applications*, BAUDRY et BUREL (2003) ont proposé une mesure d'hétérogénéité dérivée de la formule de Shannon ; elle se calcule sur des cartes en format raster (.img) :

$$H = - \sum p(i,j) \log p(i,j)$$

« i » et « j » sont les deux types de pixels adjacents horizontalement et verticalement et ils appartiennent à l'ensemble **U** des types d'unités dans un paysage. La prise en compte de couples de pixels (i, j) équivaut à une mesure de leur connectivité spatiale, connectivité intra et inter taches.

Mais, la formule de Shannon habituellement utilisée en écologie pour le calcul de la diversité est la suivante :

$$H = \sum p(i) \log_a p(i)$$

Cet indice est le seul qui fait relativement consensus dans la mesure où ses propriétés répondent formellement à la liste d'axiomes souhaités pour rendre compte de la notion de

diversité. Il sera approfondi en troisième partie quand nous l'appliquerons à notre terrain d'étude.

Maintenant que nous avons précisé la position de notre recherche vis-à-vis du paysage et expliqué l'intérêt de l'écologie du paysage et ces indices dans l'étude de la dynamique spatio-temporelle des paysages, nous exposerons dans ce qui suit notre méthodologie de recherche.

Chapitre IV. Méthodologie de la recherche

Notre étude sur l'évolution des paysages de montagne s'inscrit dans la lignée des travaux en écologie du paysage dans la mesure où, comme l'a précisé Ph. DELCROS (1994)²⁸, « l'écologie du paysage est une sorte de discipline englobante, rendant indissociables les approches spatiales et stationnelles, et, en plus, montrant leur complémentarité ». Mais, nous nous limiterons ici au niveau de la diversité spatiale ou fonctionnelle des écosystèmes.

Notre approche est spatio-temporelle, car nous avons choisi de réaliser une étude sur l'ensemble de la Réserve sur une période de 150 ans. Ainsi, nous effectuerons une étude à petite échelle, soit spatialement sur une grande superficie, et temporellement sur une grande période de temps, sur les caractéristiques et la cartographie des structures du paysage.

Dans la pratique, ce travail s'est appuyé sur trois éléments : une recherche bibliographique, des enquêtes de terrain et une étude cartographique.

1. Recherche bibliographique

La première étape a été principalement basée sur le travail de recherches documentaires. L'objectif était de recueillir des informations et des connaissances sur l'évolution des pratiques humaines sur les Hauts Plateaux du Vercors et de prendre connaissance des différents rapports, actions et études déjà établis.

Dans son ouvrage²⁹, H. GUMUCHIAN et *al.*, soulignent l'importance de cette étape, car elle permettra au chercheur de se rendre compte si le tour de la question a été fait, et de ne pas méconnaître les auteurs qui font référence sur le sujet.

L'ensemble de ces données a été récolté auprès de différents organismes et instituts :

- Maison du Parc Naturel Régional du Vercors ;
- Musée Dauphinois ;

²⁸ DELCROS PH., 1994, *Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturelle*, CEMAGREF, Groupement de Grenoble (Division ENP), coll. Etudes du CEMAGREF- Série Gestion des Territoires n° 13, Thèse soutenue en 1993 à l'Université Joseph Fourier – Grenoble I, p. 27

²⁹ GUMUCHIAN H., MAROIS C., FEVRE V., 2000, *Initiation à la recherche en géographie, Aménagement, développement territorial, environnement*, Paris Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, Anthropos, Economica, P 129.

- Archives Départementales de l'Isère (Grenoble) ;
- Archives Départementales de la Drôme (Valence) ;
- Institut de Géographie Alpine ;
- CEMAGREF de Grenoble.

De plus, il nous a paru nécessaire de citer les études qui ont été réalisées sur les Hauts Plateaux du Vercors concernant le thème de cette recherche :

- En 1985, C. BARTHELON étudie la progression du couvert forestier entre 1948 et 1981, à partir de photographies aériennes, en suivant l'évolution en poids des classes de surfaces boisées ;
- En 1989, B. TIBERGHIEEN réalise une étude dendro-climatique sur des pins à crochets dans les mêmes secteurs que C. BARTHELON ;
- En 1992, O. OSTERMAN procède à une analyse diachronique (1956 et 1981) de la dynamique spatiale de la pinède de pins à crochets ; il met en évidence que la surface occupée par les houppiers de pins à crochets s'est accrue de 25% en 25 ans sur l'alpage de la Grande Cabane ;
- En 1997, la Fédération des Alpes de l'Isère (FAI) et l'Association Départementale d'Economie Montagnarde (ADEM) de la Drôme entament, en collaboration avec les Groupements Pastoraux Locaux, la rédaction de diagnostics pastoraux sur l'ensemble des alpages ; Ceux-ci étudient l'évolution du nombre de houppiers par comparaison de photographies aériennes entre 1948 et 1994 ;
- En 2003, des chercheurs du CEMAGREF³⁰ montrent, par comparaison de photographies aériennes, une augmentation de la couverture de pins à crochets de l'ordre de 20% sur l'alpage de la Grande Cabane entre 1956 et 1981.

En conclusion, à la différence de toutes ces études qui ont abordé un point de cette problématique ou une partie de ce terrain, l'importance de notre étude réside dans le fait qu'elle couvre toute la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors pendant une période qui dure de l'époque napoléonienne à nos jours.

2. Enquête de terrain

³⁰ Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural, des Eaux et des Forêts.

L'étude de terrain permet de distinguer différentes approches et différentes perceptions de la gestion des milieux et de faire des enquêtes auprès des différents acteurs concernés. On souhaite ici analyser les situations où agissent ensemble les acteurs du pastoralisme (usagers et gestionnaires), afin de cerner les problématiques qui les lient et celles qui les séparent.

Pour accéder au sens que les acteurs donnent à ce qu'ils vivent, l'enquête par entretiens semble être la plus appropriée. « L'enquête par entretiens est particulièrement pertinente lorsqu'on veut analyser le sens que les acteurs donnent à leurs pratiques, aux événements dont ils ont pu être témoins actifs, lorsqu'on veut mettre en évidence les systèmes de valeurs et les repères normatifs à partir desquels ils s'orientent et se déterminent. » (BLANCHET A. et GOTMAN A., 1992)³¹

2.1. Choix des acteurs et construction de corpus

Il s'agissait de déterminer le panel d'acteurs à interroger. Ce choix s'est fait grâce à des entretiens exploratoires menés auprès des acteurs directement concernés par les relations entre pastoralisme et paysage. C'est une méthode d'entretiens semi-directifs qui a été choisie ici. En effet, contrairement à un questionnaire direct qui repose sur des questions formulées par l'enquêteur, l'entretien, qui va à la recherche des questions des acteurs eux-mêmes, fait appel au point de vue de l'acteur et donne à son expérience vécue, à sa logique, à sa rationalité, une place de premier plan. (BLANCHET A. et GOTMAN A., 1992)³²

La construction d'un échantillon qualitatif s'est fondée sur les principaux types d'acteurs à savoir :

- les éleveurs gestionnaires d'unités pastorales ;
- les bergers ;
- les représentants des organisations professionnelles spécialisées (La Fédération des Alpes de l'Isère) ;
- les gestionnaires directs de l'espace (l'équipe de la Réserve Naturelle : conservateur et gardes) ;
- les gestionnaires indirects : conseil Général de l'Isère (service « Environnement »).

³¹ BLANCHET A., GOTMAN A., 1992, L'enquête et ses méthodes : l'entretien, Paris, Nathan, 125 p.

³² Op.cit.

Dix entretiens ont été conduits. Le tableau 1 résume, par catégorie d'acteurs, la répartition des entretiens.

Acteurs interrogés	Nombres d'entretien
Eleveurs	1
Bergers	5
Gardes Réserve	2
FAI	1
Conseil Général de l'Isère	1
Total	10

Tableau 1 : Répartition des entretiens par catégorie d'acteurs

2.2. Déroulement des entretiens

La grille d'entretien a été construite selon les questions et les hypothèses posées en problématique. Les trois grandes thématiques structurant les entretiens portent sur :

- le fonctionnement et l'évolution des pratiques pastorales (ou transhumance) ;
- le fonctionnement et l'évolution des paysages des Hauts Plateaux du Vercors ;
- ce qui se dit à propos de la création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors et de la gestion de cet espace.

Ces thèmes ont donc été abordés de diverses façons au cours des entretiens effectués, tout en laissant la possibilité à d'autres sujets d'émerger selon le dialogue avec chaque interlocuteur ; la grille a davantage été utilisée comme guide afin d'impulser une dynamique dans la conversation et de l'orienter si besoin, plutôt que comme questionnaire (cf. Annexe II). L'ordre des questions importait peu. Parfois, il y avait des questions qui revenaient mais pas avec les mêmes mots. L'important était de ne pas oublier les points paraissant essentiels. Afin de débiter l'entretien plus aisément, et d'établir une relation de confiance, nous avons choisi de commencer par faire parler l'interlocuteur sur lui-même, sur ses activités et sur ses fonctions.

Les entretiens ont été réalisés sur une période de 9 mois. En fonction des interlocuteurs, les interviews ont duré d'une demi-heure à une heure et demi et ont été réalisées pour la plupart sur le « lieu d'exercice » de la personne rencontrée. Plusieurs sorties sur les alpages ont été effectuées pour rencontrer les bergers pendant la saison de

transhumance en 2006. D'autres entretiens se sont déroulés à la Maison du Parc Naturel Régional du Vercors.

Le choix de procéder à l'enregistrement, puis à la retranscription des entretiens a paru justifié à cause de plusieurs phénomènes. D'une part, l'enregistrement limite la perte d'informations lors de la prise de notes. D'autre part, en autorisant le retour sur les entretiens, cela évite la sélection inconsciente du discours lors de sa réception. La confidentialité ayant été garantie préalablement au début de chaque enregistrement, les retranscriptions des entretiens sont restées à usage strictement personnel.

2.3. Analyse des entretiens

L'analyse thématique est la méthode utilisée pour traiter nos entretiens. Elle consiste à isoler des thèmes dans un discours afin de le ramener à des proportions utilisables et de permettre la comparaison avec les autres discours dont on dispose. La grille utilisée pour dépouiller le corpus s'approche du guide d'entretien et a été construite plus finement au fur et à mesure de l'analyse, avec l'apparition de nouveaux thèmes. Les trois thèmes principaux du guide d'entretien structurent également la grille de dépouillement et sont déclinés en sept sous-thèmes. Ces derniers portent sur :

- l'histoire du pastoralisme et du bois ;
- les pratiques pastorales, leurs évolutions et les problèmes liés à ces pratiques ;
- l'avenir du pastoralisme ;
- les changements remarquables de paysage des Hauts Plateaux du Vercors ;
- le rôle du troupeau dans l'évolution de ce paysage ;
- la création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors ;
- la gestion de ce milieu.

Une fois les grands thèmes et les sous-thèmes repérés, nous avons souligné les passages les plus importants et repéré les mots qui définissent un champ lexical pour comparer les points de vue communs et les différences d'opinion. Il est important de noter que le but des entretiens n'est pas de dégager une vérité sur les thèmes traités mais de dégager des opinions et des représentations par des discours pour montrer toute la complexité des problèmes abordés puisque divers acteurs très expérimentés de terrain ont souvent des positions divergentes.

3. Etude cartographique des structures du paysage des Hauts Plateaux du Vercors

3.1. Elaboration d'une base de données et les supports techniques utilisés

Les premières sources de données envisagées pour documenter et illustrer les niveaux d'informations sont les bases de données déjà existantes, telles que les documents cadastraux ou les documents cartographiques, dans la mesure où toutes ces informations peuvent être localisées avec des coordonnées géographiques dans différents systèmes de projection. L'utilisation de la numérisation et de la digitalisation sur des documents cartographiques classiques tels que les cartes s'est développée au cours des dernières décennies. De nos jours un certain nombre de bases de données sont accessibles via Internet ; elles sont consacrées à la recherche sur l'environnement. Il existe d'autres moyens d'acquisition de bases de données dans le cas où celles-ci ne seraient pas accessibles ; elle peut se faire par enquête, par un travail de terrain ou à l'aide de toute une panoplie de moyens tels que télédétection, GPS,.... Les données collectées pour la réalisation de ce travail sont de plusieurs types :

- des cadastres napoléoniens et actuels des Hauts Plateaux du Vercors ;
- des cartes IGN topographiques au 1/25 000 ;
- la carte des habitats des Hauts Plateaux du Vercors sous forme d'un fichier numérique ;
- 70 photographies aériennes noir et blanc mission de 1948 ;
- des images infrarouges mission 1976 ;
- Logiciel ERDAS, fonctions multiples ;
- ESRI ArcGis (Arcmap, ArcToolbox, Arccatalog).

Nous avons choisi une méthodologie utilisant les capacités de la télédétection. Une série de manipulations informatiques sur les logiciels va nous permettre d'avancer progressivement dans la mise en place du SIG final. Ce paragraphe nous montrera les grandes étapes dans sa mise en oeuvre, sa fonctionnalité et ses limites. En résumé, il est consacré à la description de la méthodologie utilisée pour l'étude de l'évolution paysagère avec une approche qui est celle des systèmes d'information géographique. Des définitions sont aussi données.

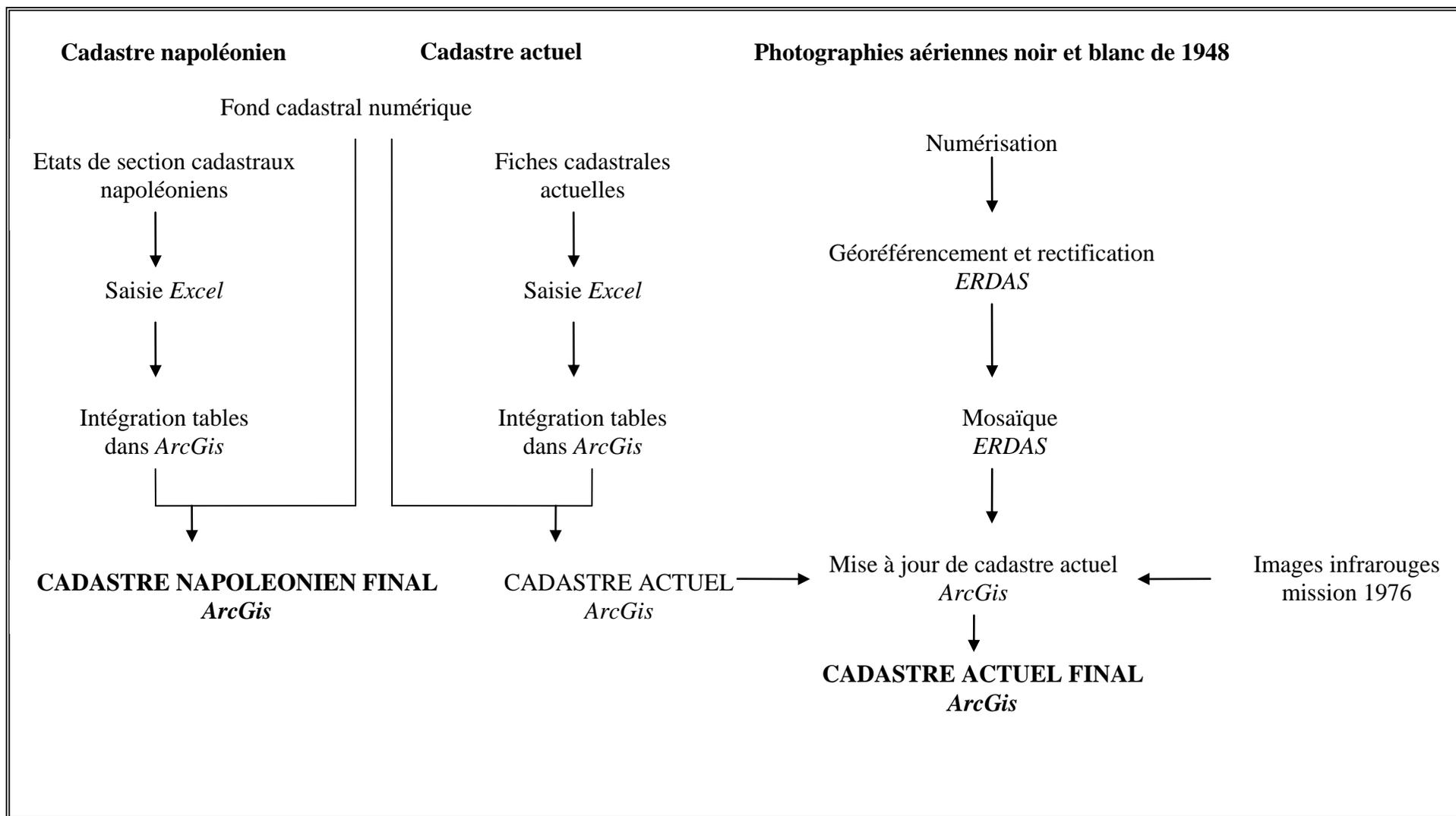


Figure 12 : Schéma d'ensemble de l'acquisition et de l'analyse des données

Réalisation : M. HATEM, 2009

3.2. Le SIG : un outil pertinent pour l'étude diachronique

3.2.1. Le S.I.G en théorie

Un SIG peut être défini comme un ensemble coordonné d'opérations généralement informatisées destinées à transcrire et à utiliser des données géographiques sur un même territoire. Ce dispositif vise particulièrement à combiner au mieux les différentes sources accessibles: bases de données, savoir-faire, capacité de traitement selon les applications demandées. On identifie un SIG grâce à quatre principales fonctionnalités :

- l'acquisition des données d'entrée ;
- le stockage, la récupération et la gestion de bases de données ;
- la manipulation et l'analyse des données ;
- l'affichage des données permettant à l'utilisateur d'appréhender les phénomènes spatiaux.

Les systèmes d'informations géographiques SIG sont des logiciels de plus en plus utilisés ; ils permettent une mise à jour simple des informations qu'ils contiennent et le travail sur plusieurs échelles. Ils construisent des bases de données spatialisées et géoréférencées. Ils ont pour but d'améliorer la connaissance d'un milieu géographique et d'en permettre une meilleure gestion (ALLIGNOL F. et SANDAKLY F., 2000)³³.

De nos jours, il existe beaucoup de logiciels SIG qui assistent l'utilisateur dans ses activités ; ils peuvent être différents dans la manière de représenter et de gérer l'information géographique. L'intérêt important que portent les chercheurs aux SIG réside dans la capacité d'organisation et d'intégration de l'information spatio-temporelle qu'ils offrent. Il est essentiel de rappeler que ces outils, les SIG, permettent l'analyse des relations spatio-temporelles entre les données géographiques. Selon EASTMAN (1995) une telle compréhension a permis aux chercheurs de développer différentes techniques d'analyses multicritères et d'aide à la décision assistée par ordinateur.

³³ ALLIGNOL F., SANDAKLY F., 2000, Systèmes d'information géographique urbains; état de l'art et problématique, Revue Cahiers du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), N° 410, juin 2000, cahier 3226. 14 p.

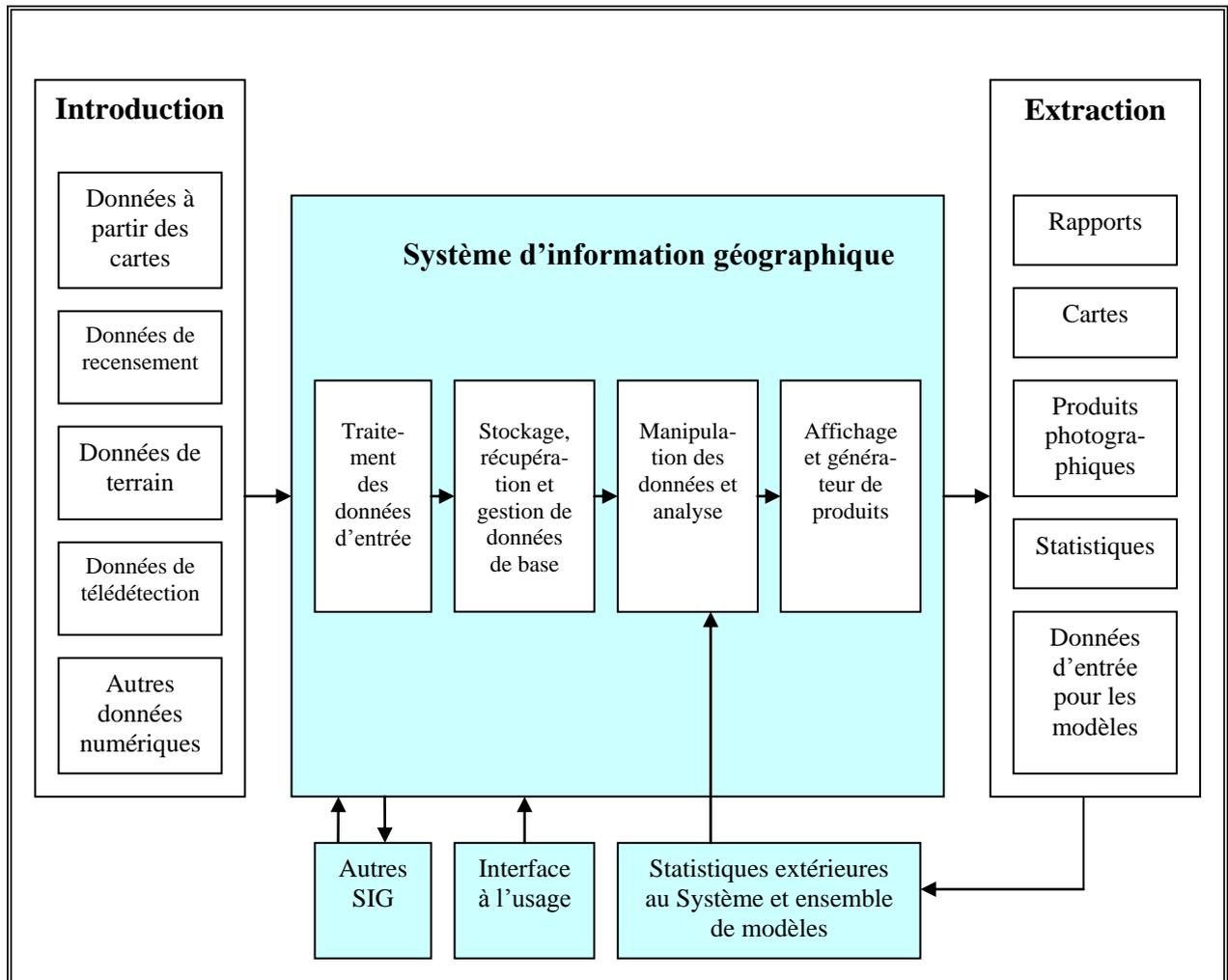


Figure 13 : Les Composantes d'un SIG (d'après TROUILLON, 2001)

Selon LANGRAN (1989) les progrès scientifiques en matière d'informatique et d'électronique ont donné lieu à différentes applications des SIG :

- gestion et aménagement du territoire ;
- analyse et prédiction des risques majeurs ;
- élaboration des scénarios d'évacuation et d'intervention de sécurité civile ;
- santé (étude de la prolifération et de la propagation d'une épidémie) ;
- recherche en écologie, hydrologie et géologie ;
- militaire (logistique et mouvements de troupes).

3.2.2. Quelques concepts de base en « mode image » et « mode objets »

Les modalités d'acquisition des données ainsi que les représentations des objets sont très variées. De même les méthodes de stockage de ces données et leurs représentations, sont différentes. Deux types de représentations des objets sont possibles : les coordonnées

géographiques des objets peuvent être archivées sous la forme de vecteurs (mode vecteur) ou sous forme d'images (mode raster). D'après BRASSEL *et al.* (1988), le choix du type de représentation constitue une étape importante dans la mesure où il va considérablement influencer la méthode de généralisation de l'information spatiale.

Le « mode image » correspond à une structure « raster », dont le format matriciel exprime la séquence des valeurs décrivant l'image numérique. « La réalité est décomposée en une grille régulière [...], organisée en lignes et en colonnes, chaque maille de cette grille ayant une intensité de gris ou une couleur »³⁴.

En ce qui concerne le « mode objet », il est associé à une structure « vecteur » avec un format séquentiel et une structure qui peut être topologique ou non « Chaque objet spatial est doté d'un identifiant qui permet de le relier à une table attributaire »³⁵.

Le schéma suivant représente le passage du mode « vecteur » vers un mode « raster » :

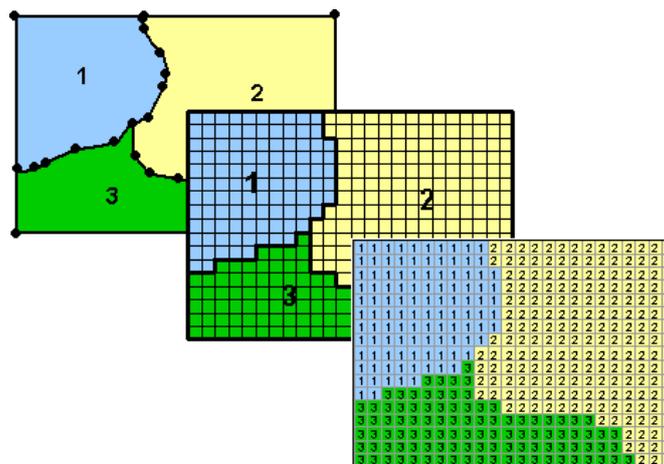


Figure 14 : Le passage du mode « vecteur » vers un mode « raster »

(Site Internet : www.fao.org)

En « mode image », le système de références s'effectue par rapport à un système de coordonnées. L'unité de valeur est appelée « pixel » ou « cellule » et cet ensemble constitue un tableau numérique.

Dans notre travail, le SIG va nous permettre d'établir des représentations cartographiques et des comparaisons diachroniques de documents créés à partir des cadastres

³⁴ Site Internet : www.bondy.ird

³⁵ Site Internet : www.bondy.ird

et des photographies aériennes. En effet, la réalisation d'une étude paysagère diachronique nous permettra tout d'abord de mieux percevoir comment a évolué le paysage sur l'ensemble de la Réserve, mais surtout, ensuite, de localiser les secteurs où la dynamique végétale est forte et les secteurs où elle reste plus ou moins stable. Cette dynamique de la physionomie végétale nous permet aussi d'étayer nos hypothèses concernant l'évolution de la diversité paysagère sur les Hauts Plateaux.

3.3. Matériels et données utilisés

La réalisation d'une étude diachronique nécessite divers documents susceptibles d'apporter des informations géographiques et écologiques sur un axe historique. Dans cette optique, nous avons utilisé des documents historiques (cadastres) et des documents de références géographiques (cartes et photographies aériennes). Afin de mettre en œuvre une cohérence entre ces documents, une démarche analytique a été élaborée. Le schéma ci-dessous (cf. figure 15) en présente les principales étapes.

3.3.1. Le cadastre napoléonien

Ce cadastre dit "napoléonien" ou plus communément appelé "ancien cadastre" est appelé ainsi parce que sa réalisation fut prescrite par la loi du 15 septembre 1807. Grâce à ce document, on peut établir la situation foncière actuelle, on peut également suivre l'histoire d'une parcelle (changement de propriétaire, changement d'usage, division en deux co-héritiers, etc...) ou d'un ensemble de parcelles (vente de biens communaux, opération de reboisement³⁶. Sur la RNHV, sa date de réalisation s'échelonne de 1823 à 1833 selon les communes (cf. annexe IX).

La collecte de ces données a été effectuée aux Archives Départementales de l'Isère (38) et de la Drôme (26). En effet, pour notre zone d'étude qui s'étend sur 12 communes réparties sur l'Isère et la Drôme, on constate des périodes différentes pour la création du cadastre napoléonien (Tableau 2).

³⁶ LIZET B., RAVIGNAN F., 1989, Comprendre un paysage. Guide pratique de recherche, Edition de I.N.R.A., Paris, p 62.

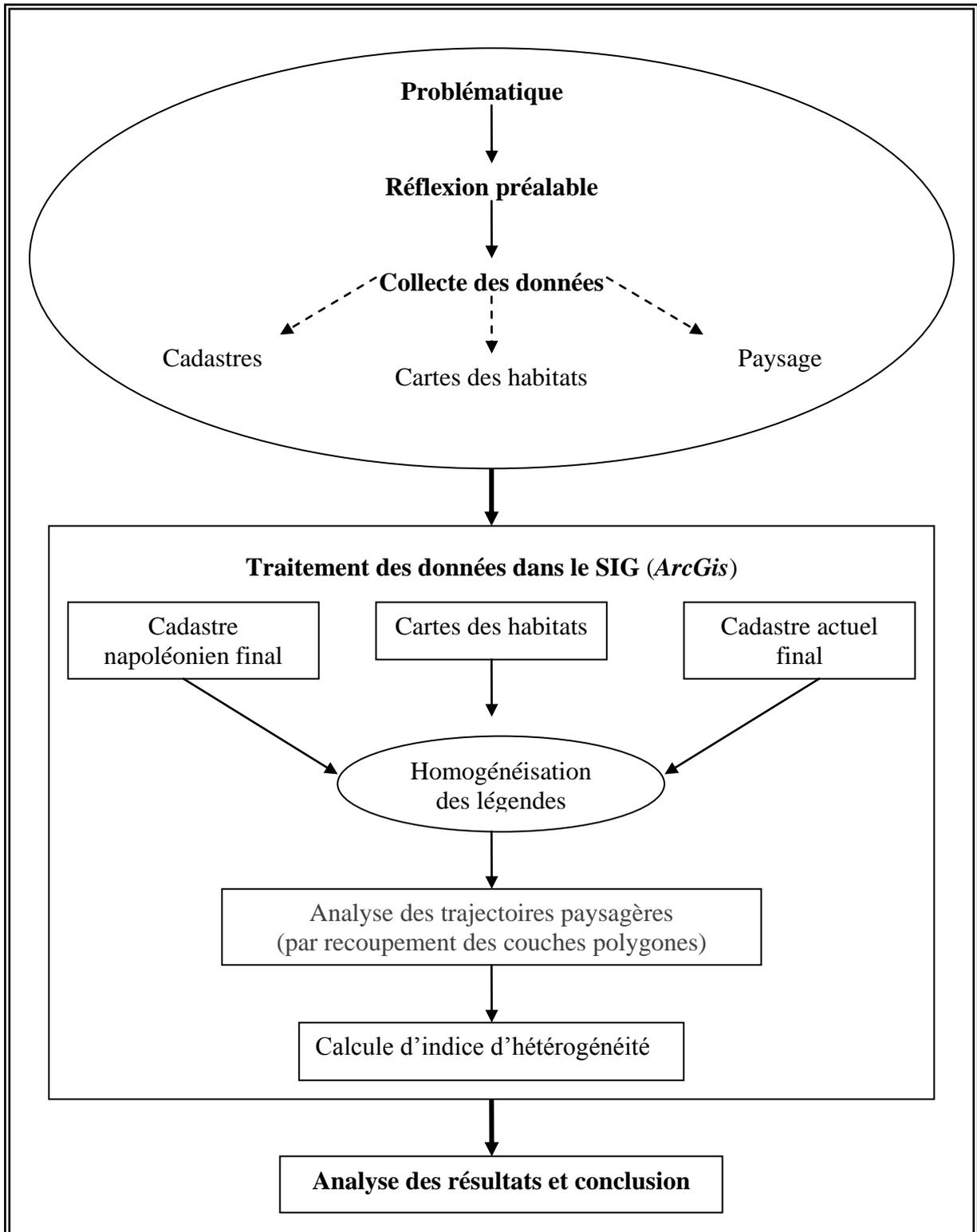


Figure 15 : Démarche analytique globale

Réalisation : M. HATEM, 2009 (D'après LEMPERIERE et al., 2005)

Communes	Dates
Corrençon en Vercors (38)	1833
Gresse en Vercors (38)	1829
St. Michel les Portes (38)	1824
St. Martin de Clelles (38)	1823
St. Andéol (38)	1828
Chichilianne (38)	1824
Chapelle en Vercors (26)	1833
St. Agnan en Vercors (26)	1833
Romeyer (26)	1825
Laval d'Aix (26)	1825
Chatillon en Diois (26)	1828
Treschenu (26)	1828

Tableau 2 : Date de création des cadastres napoléoniens
M. HATEM, 2009

Ce cadastre se décompose en trois éléments :

Le plan parcellaire représente, sur une feuille de format grand aigle (106 cm x 75 cm), l'ensemble du territoire communal et se subdivise en sections, feuilles, lieux-dits et parcelles cadastrales. Les échelles employées ont varié au cours du temps (jusqu'en 1837 : 1/5000, 1/2500, 1/1250 et à partir de 1837 : 1/4000, 1/2000, 1/1000, 1/500).

La section est destinée à faciliter l'établissement, la consultation et la tenue des documents cadastraux. Son périmètre est constitué le plus souvent par des limites naturelles ou des voies de communication (cours d'eau, chemins, crêtes, etc...). Sa surface varie entre 100 et 300 hectares, selon l'échelle du plan. Chaque section est désignée par une lettre majuscule et par la dénomination qu'il est d'usage, dans la commune, d'appliquer au territoire sur lequel elle s'étend (section G dite "de la Montagne"). Une section peut être représentée sur une feuille cadastrale unique ou sur plusieurs feuilles. Dans ce dernier cas, la référence au numéro de la feuille complète la désignation de la section (section G dite "de la Montagne", 2^{ème} feuille).

Le lieu-dit correspond à un groupement de parcelles du territoire communal auquel les habitants ont coutume d'appliquer une certaine appellation. Ils sont toujours compris en entier dans une même section et sur une même feuille de plan.

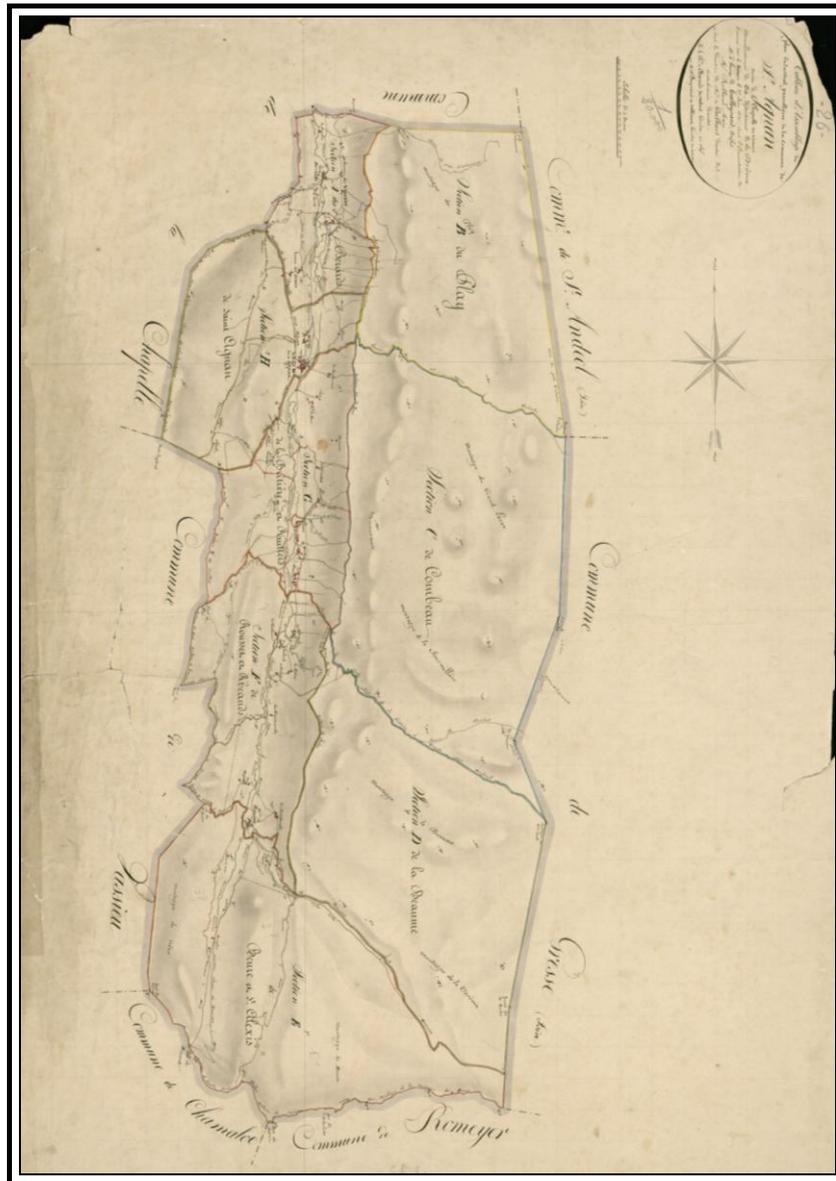


Figure 16 : Tableau d'assemblage napoléonien (Archives Départementales de la Drôme)

Cliché : M. HATEM

La parcelle constitue l'unité cadastrale de base. Chaque parcelle porte un numéro d'ordre dont la série est ininterrompue dans une section, même si cette dernière comportait plusieurs feuilles. Le numérotage devait suivre, lieu-dit par lieu-dit, l'ordre topographique le plus convenable pour l'intelligence du plan, en commençant par le nord et en se poursuivant vers l'ouest, le sud, l'est, pour se terminer par le centre. En cas de division, les parcelles dérivées conservent le numéro de la parcelle d'origine suivi du signe "p" (partie).

Les états de section présentent par section chacune des parcelles rangées dans l'ordre numérique.

Il se présente sous la forme d'un volume relié ; il est l'inventaire des parcelles existantes dans la commune. Il se divise en autant de chapitres qu'il y a de sections ; chaque chapitre porte le nom de la section dont il énumère les parcelles. Section A, Section B,... Il indique pour chaque parcelle, sa contenance en hectares, ares et centiares, le folio (numéro de compte de la matrice) sous lequel figure le propriétaire de la parcelle. Ce numéro permettra de retrouver le propriétaire de la parcelle dans les matrices cadastrales.

NOM, PRÉNOMS, PROFESSIONS ET DEMEURES des Propriétaires.	NUMÉROS		CANTONS, TRIAGES ou LIEUX DITS.	NATURE des PROPRIÉTÉS.	CONTENANCES en mètres carrés.	CLASSEMENT		REVENU	NOMBRE D'ANNÉES D'IMMUNITÉ.
	de la Lettre alpha	de la Page				en TOUTES LETTRES	en CHIFFRES		
Bastel ant. à Ancein	37	341	Les Breaux	Co Lab.	13 80	4 ^{er}	1 ^{er}	6 71	
	37	342		Land	07 60	1	1 ^{er}	1 18	
Raymond ant. à j.	269	343		Land	47 20	1	inf	1 35	
	269	344		Co Lab.	1 22	1	1 ^{er}	2 11	
Philibert Cyprien au Barres	216	345		B. futaie	07 43	3	1 ^{er}	1 13	
	216	346		B. futaie	06 80	3	inf	1 17	
	216	347		Co Lab.	2 07 70	4 ^{er}	1 ^{er}	12 37	
	216	348		Land	33 20	1	1 ^{er}	1 39	
	216	349		Land	24 80	1	inf	1 16	
Bard Jean & Thoiry à la rivière	96	350		Co Lab.	08 40	1	1 ^{er}	1 17	
	96	351		Co Lab.	1 13 80	1	inf	3 41	
	96	352		B. futaie	13 78 20	1.2.3	1 ^{er}	11 07	
	96	353		Co Lab.	08 90	1	1 ^{er}	1 11	
Philibert Cyprien au Barres	216	354		B. futaie	3 27 80	1	1 ^{er}	30 37	
	216	355		Co Lab.	03 40	1	1 ^{er}	1 19	
	216	356		B. futaie	5 13 30	1	1 ^{er}	11 23	
Bastel ant. à Mevran	37	356		Co Lab.	21 10	1	1 ^{er}	1 11	
Novel Jean à Mayran	227	357		B. futaie	4 23 40	1.2.3	1 ^{er}	39 11	
	227	358		B. futaie	2 80 80	1.2.3	1 ^{er}	15 11	
Blanc Augustin à la rivière	96	359		B. futaie	3 61	1.2.3	1 ^{er}	11 11	
Bayle Martin au Bras	51	360						236 41	

Figure 17 : Etat de section du cadastre napoléonien (Archives Départementales de la Drôme)

Cliché : Manar HATEM

L'état de section du cadastre napoléonien indique les parcelles existantes à la date d'achèvement du plan, il était immuable jusqu'à la rénovation du cadastre. Les modifications survenues dans les changements de parcelles, de propriétaires sont notées manuellement.

Les matrices cadastrales rassemblent, au nom de chacun des propriétaires fonciers de la commune, les diverses propriétés qu'ils possèdent sur le territoire communal. Elles sont la continuité de l'état de section. Elles se présentent sous un ou plusieurs grands volumes épais et reliés ; elles donnent pour chaque propriétaire, classé selon son folio, par ordre numérique croissant dans les registres, le numéro de la parcelle, la nature de cette parcelle, sa contenance, sa date d'entrée au compte de ce propriétaire, parfois, s'il y a eu un changement de propriétaire, sa date de sortie de ce compte et le folio cible, ainsi que l'évaluation fiscale de la parcelle et la somme de l'évaluation fiscale attribuée à ce propriétaire.

Figure 18 : Une matrice cadastrale napoléonienne (Archives Départementales de l'Isère)

Cliché : Manar HATEM

Les matrices enregistrent donc au fil des ans, les changements de propriétaires, les démembrements, les remembrements, toutes les modifications de nature du terrain. Ces changements étaient appliqués manuellement par annotation directe des matrices.

Les matrices napoléoniennes sont d'imposants volumes reliés, avec une couverture noire. Elles concernent la période de la création du cadastre, dont la date varie selon les communes jusqu'à 1914.

3.3.2. Les cadastres actuels

Les plans, les matrices et le fond cartographie de ces cadastres ont été récupérés à la Maison du Parc Naturel Régional du Vercors. Mais, certaines vérifications et compléments nécessaires de ces données ont été faites à l'hôtel des Impôts de Grenoble.

3.3.3. La carte topographique

Utilisée en format papier ou en format numérique, la carte topographique permet de représenter « à moyenne ou à petite échelle des éléments naturels et artificiels situés sur la surface terrestre, ainsi que les formes du terrain »³⁷

Elle s'avère être très utile pour faire du repérage dans l'espace : c'est la base d'un travail de cartographie car sans référence géographique le travail de spatialisation n'a pas de sens.

Les cartes topographiques qui nous ont servi tout au long de notre démarche sont des cartes topographiques papiers de l'Institut Géographique National (IGN) au 1/25000^{ème}, et nous verrons comment celles-ci nous ont permis dans un premier temps de mettre à jour notre cadastre actuel puis, dans un deuxième temps, de pouvoir redresser nos photographies aériennes, grâce au système de géoréférencement.

3.3.4. Les photographies aériennes et les orthophotos

Il existe différents types de photographies aériennes. Les plus communs sont le noir et blanc, les couleurs et les infrarouges.

L'intérêt de travailler avec des photographies aériennes réside dans le fait que ce sont des outils utiles aux diagnostics. Elles révèlent facilement l'occupation du sol. Elles offrent de

³⁷ Site Internet : www.cdig-var.org

surcroît la possibilité de travailler sur des clichés anciens ou récents, offrent une portion spectrale vaste et allègent le travail sur le terrain. Pour cette recherche, nous avons utilisé :

- les photographies aériennes : clichés provenant de la mission IGN (Institut Géographique National) ; panchromatique noir et blanc de 1948, Grenoble-Mens (cf. Annexe III) ;
- les ortho-images couleur de 1999 au 1/25000 provenant de l'IGN ; il s'agit d'images projetées sur un plan géoréférencé – projection Lambert II étendu.

3.3.5. La carte des habitats

Dans l'objectif d'avoir une cartographie des habitats récente qui soit pertinente et identique pour tous les documents, nous avons choisi la cartographie réalisée par le Conservatoire botanique national alpin (CBNA) de Gap (VILLARET, 2004), dans le cadre de l'inventaire des habitats du site Natura 2000 - I27 : landes, pelouses, forêts remarquables et habitats rocheux des Hauts Plateaux et de la bordure orientale du Vercors. Cette cartographie, réalisée à l'échelle 1/5000^{ème}, permet de disposer d'une base récente, qui peut être utilisée à différents niveaux de précision (celle des habitats élémentaires, des grands habitats ou des grands milieux). En effet, ces grands habitats sont associés à des habitats élémentaires. Le détail de ces habitats est disponible en annexe IV.

3.4. Les étapes d'intégration et de traitement des données cadastrales au sein du SIG

Nous avons utilisé deux types de documents pour la construction d'un projet S.I.G. sur le cadastre napoléonien.

Le premier type concerne les plans cadastraux des 12 communes de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors. Le territoire intégré dans le S.I.G., correspondant à notre zone d'étude, comprend 26 sections de ce cadastre. Ces sections sont subdivisées en 48 feuilles (détail en Annexe V). En effet, nous avons pu avoir les plans cadastraux de la Drôme aux Archives Départementales de la Drôme en format numérique sur CD. Par contre, cette possibilité n'existait pas dans l'Isère car les documents ne sont pas encore numérisés aux archives départementales de l'Isère. En outre, l'emprunt et la numérisation de ces plans n'étaient pas possibles du fait de leur fragilité. Toutes les consultations et vérifications ont été effectuées sur place.

Pour régler ce problème, dans un premier temps, un fond cadastral (actuel) géoréférencé a été récupéré à la Maison du Parc Naturel Régional du Vercors et utilisé comme fond cartographique sur lequel a été appliquée la matrice napoléonienne. Ensuite, en vérifiant sur les plans papiers, les limites de parcelles qui ont été changées, ont été retracées. Cette étape, qui a été faite avec le logiciel ArcMap, a nécessité un long travail.

Le second type de document concerne la base de données des états de section construite sous Excel (cf. tableau 3). Cette base contient les noms des propriétaires, les numéros des propriétés (par parcelles), la nature des propriétés, leurs contenances en mesures métriques, leurs classements.

Bien que simple, cette étape reste longue et fastidieuse, il s'agit de toute l'information utile pour effectuer des requêtes thématiques. Les numéros identifiants des parcelles figurant également sur les plans jouent le rôle d'outil de lien entre les deux types de documents, c'est-à-dire entre le texte et les entités polygonales des plans qui ont été retracées et enregistrées, en format shapefile, sur le fond cartographie utilisé.

Pour ce faire, le travail a été mené sur place aux archives départementales de l'Isère et de la Drôme afin de créer manuellement cette base de données. 1217 parcelles, couvrant toute la zone d'étude (La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors), ont été saisies. Ensuite, nous avons fait la jointure sur le logiciel ArcMap. Une opération permet de créer des cartes thématiques basées sur des attributs de plusieurs tables. Ainsi, il est nécessaire de rappeler que pour les cadastres actuels, nous nous sommes appuyés sur les plans cadastraux de 1997 et leurs états de section que nous avons récupérés à la maison du Parc Naturel Régional du Vercors. Ce cadastre comprend 27 sections subdivisées en 41 feuilles (détail en Annexe VI). Pour la création manuelle de la base de données sous Excel, 964 parcelles ont été saisies.

Noms, prénoms, professions, demeures des propriétaires	N° de plan	Cantons, triages ou lieux-dits	Nature des propriétés	Contenances en mesures métriques			Classement
				Arp.	Per.	Mét.	
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	376	Montagne d'Arbounouse	bois futaie	65	9	0	2, 3
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	376 bis	Montagne d'Arbounouse	pâturage	1	4	0	1
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	377	Montagne d'Arbounouse	pâturage	5	7	0	1
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	378	Montagne d'Arbounouse	pâturage	3	1	30	1
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	379	Montagne d'Arbounouse	pâturage	1	46	90	1
Le Gouvernement et la Commune pour droit de péage	380	Montagne d'Arbounouse	bois futaie	188	82	50	2, 3
Commune de la Gresse	G1	Grande Cotte	pâturage	65	37	80	3
Commune de la Gresse	G19	Baïsser du Veymont	landes	26	8	0	1
Paras Victor au Porte	D18	Combe du Coin	terre		7	50	4
Commune de Tresanne	D20	Combe du Coin	ravin	1	44	60	unique
Commune de Tresanne	D21	Combe du Coin	bois futaie	6	94	70	2
Martin Maurice	D22	Combe du Coin	terre		34	60	5
Martin Maurice	D23	Combe du Coin	terre vaine		3	20	unique
Joubert Pierre	F407	aux Ruines	terre labour		7	30	5
Joubert Pierre	F408	aux Ruines	terre labour		12	20	5
Commune de Tresanne	F409	Raisiroux	broussailles	1	38	70	1
Joubert Pierre	F410	Raisiroux	terre vaine		7	50	unique
Joubert Pierre	F418	Raisiroux	bois		4	80	3
Commune de Tresanne	F419	Raisiroux	terre vaine		7	90	unique
Commune de Tresanne	F420	Raisiroux	broussailles		55	0	2

Tableau 3 : Extrait de l'état de section des cadastres napoléoniens construit sous Excel

Réalisation : M. HATEM

3.5. Les étapes d'intégration et de traitement des photographies aériennes

Pour effectuer ce travail, nous nous sommes servis du logiciel de traitement d'images ERDAS afin de voir l'évolution des modes d'occupation des sols sur les Hauts Plateaux du Vercors. Les étapes de préparation des données sont les suivantes.

3.5.1. Numérisation des supports papiers

Cette opération consiste à convertir la photographie aérienne papier en une image raster numérique utilisable dans les logiciels de cartographie. Cette étape détermine en grande partie la qualité du produit final en fonction de la résolution choisie. Dans le cas présent, nous avons scanné à une résolution de 600 dpi (dot per inch). Cette dernière est commune aux clichés des dates étudiées afin de ne pas avoir de disparité de traitement dû à la résolution du document.

Les photos ont été systématiquement scannées avec le nord vers le haut afin de faciliter l'étape de géoréférencement. Les images ont été stockées sous format .tif qui n'effectue aucune compression et conserve la qualité optimale de la numérisation. Le nom de l'image comporte le numéro de référence de l'original papier.

3.5.2. Géoréférencement et rectification

Lors de la prise de vue, la focale de l'appareil photographique et l'angle existant créent des distorsions dont la répartition est régulière et l'importance croissante du centre vers la périphérie de la photographie résultante. Ainsi un objet situé près des bords de la photographie va apparaître déformé (taille, orientation) par rapport à ce qu'il est sur le terrain. Il faut alors redresser ces déformations pour pouvoir comparer les informations de la photographie choisie à celle d'une autre photographie, prise à une date, une altitude, d'une manière différente ou à un document d'autre nature (carte par exemple).

Cette nécessaire correspondance demande également leur inscription dans un même système de coordonnées géographiques pour situer les objets représentés les uns par rapport aux autres. Cette double rectification se fait dans notre cas par une transformation polynomiale. Il s'agit de convertir le système de coordonnées exprimées en lignes et en colonnes (l', c') de l'image initiale en un système de coordonnées géographiques - Degrés Minutes Secondes par exemple - exprimées par x et y et rattachées à un système de projection. Dans notre cas, ce sont la carte topographique et les ortho-images de 1999 qui servent de référence spatiale. Le résultat obtenu est présenté ci-dessous. Les deux figures nous montrent la photo avant et après la rectification :

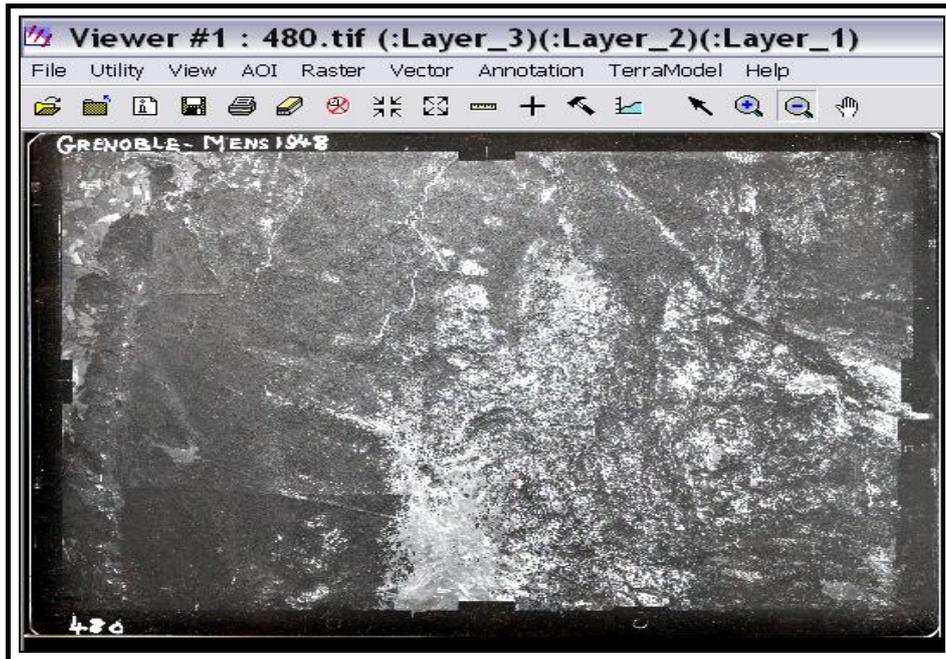


Figure 19 : Photographie aérienne brute sous ERDAS en format TIF

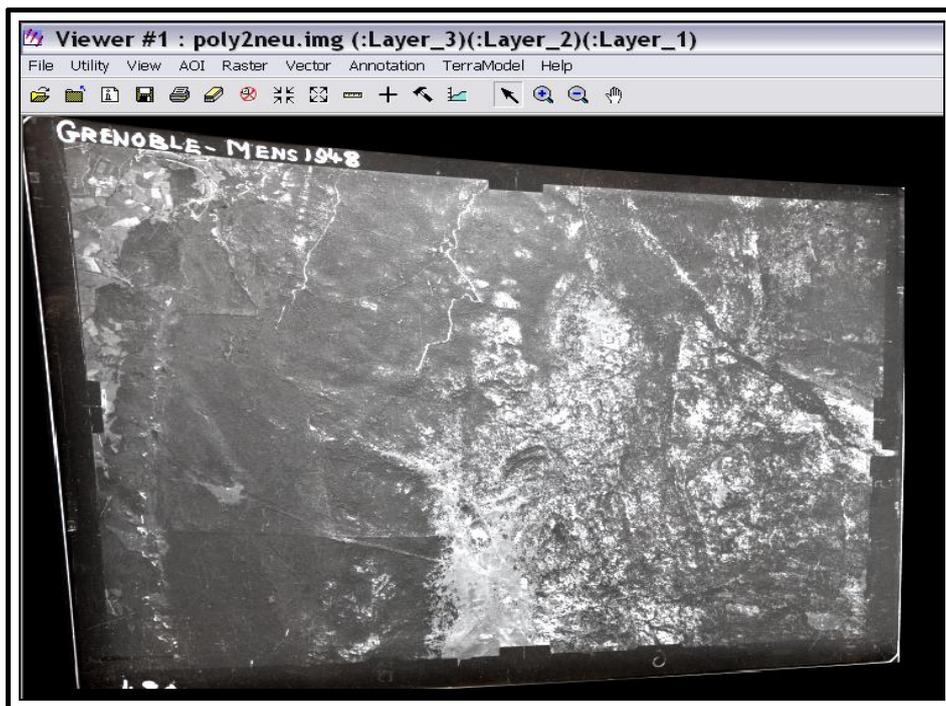


Figure 20 : Photographie aérienne rectifiée sous ERDAS en format IMG

L'annexe VII montre en détail les étapes de cette opération sous ERDAS.

3.5.3. Création d'une mosaïque

Il s'agit de constituer un fichier unique en rassemblant l'ensemble des clichés de 1948 pour faciliter l'analyse. Cette étape nécessite auparavant de supprimer les bordures noires de

chaque cliché afin d'obtenir une image finale harmonieuse. La consigne était alors de découper des polygones à l'intérieur de chaque cliché (Détail de l'opération en annexe VIII).

Dans notre cas, soixante clichés, qui couvrent la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, ont été rassemblés. La figure 21 montre le résultat de cette opération.

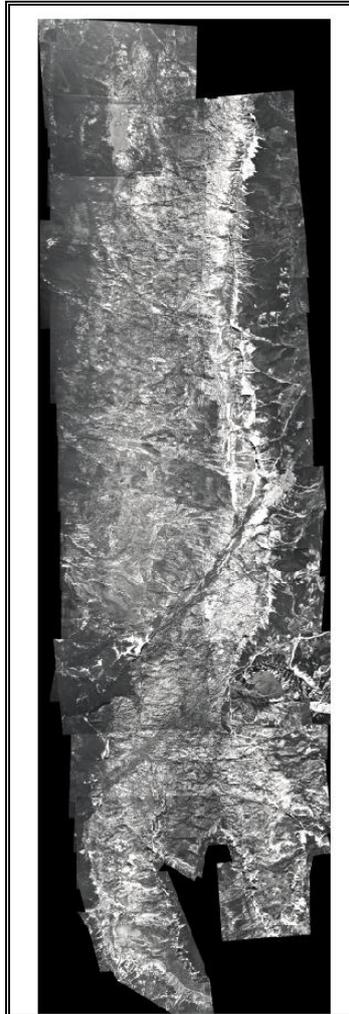


Figure 21 : Mosaïque des photographies aériennes de 1948 de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

Réalisation : K. HENNIG et M. HATEM

4. Limites et critiques de certaines méthodes employées

Afin de caractériser et d'analyser les transformations paysagères qui se sont opérées sur les Hauts Plateaux du Vercors, nous nous sommes appuyés principalement sur les techniques de la télédétection et nous nous sommes orientés vers l'écologie du paysage pour

interpréter les résultats. Pour valider cette méthodologie, il faut montrer les quelques limites constatées pendant notre travail.

4.1. Limites de l'utilisation du cadastre comme base de travail

Dans cette étude, les cadastres napoléoniens et actuels constituaient notre principale base de donnée. En effet, le cadastre est un document à finalité fiscale. Il n'est donc pas, *a priori*, le plus adapté à une étude relevant de la géographie et de l'écologie. Mais, c'est la seule source de renseignement aisément utilisable concernant l'utilisation du sol pour la période considérée.

En effet, les limites de l'utilisation du cadastre comme base de travail sont liées :

- à l'information elle-même : tout d'abord, l'utilisation des cadastres anciens pose des problèmes de lisibilité liés à leur état de conservation et à leur présentation manuscrite ; ce problème est autant présent à la lecture des plans qu'à celle de la matrice associée ; l'une des causes associées également à ce manque de lisibilité tient aux corrections apportées par les différentes personnes en charge de leur actualisation ; en terme de validité, un biais a été relevé, dans certains cas, entre les déclarations sur la nature de l'occupation des sols enregistrée et leur réelle utilisation ;

- au traitement de l'information cadastrale : les étapes liées à la numérisation des cadastres papiers restent soumises aux erreurs de manipulation de l'utilisateur, aux limites de l'appareillage utilisé ainsi qu'à la perte liée à la transformation du format de données ;

- à la saisie de la base de données des états de section construite sous Excel : cette étape, qui paraît simple, reste longue et fastidieuse ; de plus, pour ce faire, le travail a été mené sur place, aux archives départementales de l'Isère et de la Drôme, afin de créer manuellement cette base de données.

4.2. Limites de la création d'une typologie commune entre les périodes étudiées

Notre étude est basée sur l'analyse des dynamiques naturelles et humaines. Pour permettre les comparaisons entre les étapes temporelles, et du fait que les typologies d'occupation du sol ne sont pas identiques à ces différentes périodes, nous avons dû procéder à des regroupements de différents types pour aboutir à une typologie homogène dans le

temps. Ce regroupement a été source de questionnements concernant les grandes catégories à créer, à savoir dans quelles catégories placer certains types d'occupation du sol ou bien savoir exactement à quoi correspondent certains types anciens.

Conclusion de la deuxième partie

Aborder l'étude de l'évolution de la structure des mosaïques paysagères, dans une perspective de dynamique évolutive, nécessite l'utilisation d'un certain nombre de concepts et notions empruntés à la géographie et l'écologie (chapitre III). Cette recherche est basée sur les principes de l'écologie du paysage et ses méthodes.

Ensuite, la démarche adoptée était détaillée dans le chapitre IV. Cette démarche fait appel à la combinaison d'outils historiques et géographiques afin d'appréhender les interactions entre les dynamiques socio-économiques et environnementales depuis 150 ans. Nous avons présenté dans ce chapitre notre méthodologie de travail ainsi les différents matériels utilisés (cadastres, photographies aériennes, cartes topographiques et carte des habitats). Notre méthode est basée sur l'intégration des données issues des cadastres anciens à un système d'informations géographiques SIG. Cette méthode semble particulièrement adaptée pour travailler sur les dynamiques paysagères, et notamment pour étudier les changements d'occupation du sol. En effet, la possibilité de croiser des données issues de deux générations de cadastres avec les données de la carte des habitats nous ouvre les portes d'une reconstitution paysagère.

Nous avons également présenté les différentes étapes d'intégration et de traitement des données au sein du SIG, ainsi que les limites de la méthode employée.

**PARTIE III. DYNAMIQUE PASSEE ET
PRESENTE DES UNITES PAYSAGERES
DES HAUTS PLATEAUX DU VERCORS**

Chapitre V. Une étude diachronique de l'évolution de l'occupation du sol sur les Hauts Plateaux du Vercors du début du XIX^{ème} siècle à nos jours

1. Traitement des données cadastrales au sein des Systèmes d'Information Géographique (SIG)

Hormis les catastrophes naturelles, l'homme est le principal agent de transformation et de destruction du couvert végétal et de la biodiversité qui lui est associée. Analyser l'impact des activités humaines sur le paysage et les écosystèmes nécessite une observation à long terme sur de vastes superficies. Les cadastres et l'imagerie aérienne répondent à ces objectifs.

La réalisation d'une étude diachronique sur les Hauts Plateaux du Vercors, par le biais de cadastres et de photographies aériennes, permet de cerner des phénomènes spatio-temporels précis, tels que la fermeture ou l'ouverture des espaces naturels. Ces cadastres et images aériennes constituent des outils de travail remarquablement appropriés, pour appréhender les modifications de l'occupation du sol dans un milieu dynamique, en évolution constante comme les milieux soumis aux mutations agro-pastorales. Ils révèlent plus facilement l'occupation du sol et reproduisent la surface avec plus ou moins d'exactitude. En effet, les transformations rapides, que connaissent de nos jours les milieux naturels, nécessitent une observation stricte en vue de gérer les espaces.

Cette partie est donc une présentation des résultats obtenus tout au long de notre analyse : croisement de données sélectionnées par le biais d'un SIG et identification de la nature des mutations constatées. Nous pourrions ainsi distinguer les zones qui se sont modifiées.

1.1. Cartographie de chaque mode d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors au travers des données cadastrales

Partant des données cadastrales, présentées dans le paragraphe précédent, que nous avons intégrées dans le SIG, nous avons pu réaliser deux cartes d'occupation du sol. Ces cartes correspondent aux cadastres napoléoniens et actuels (cf. figures 22 et 23).

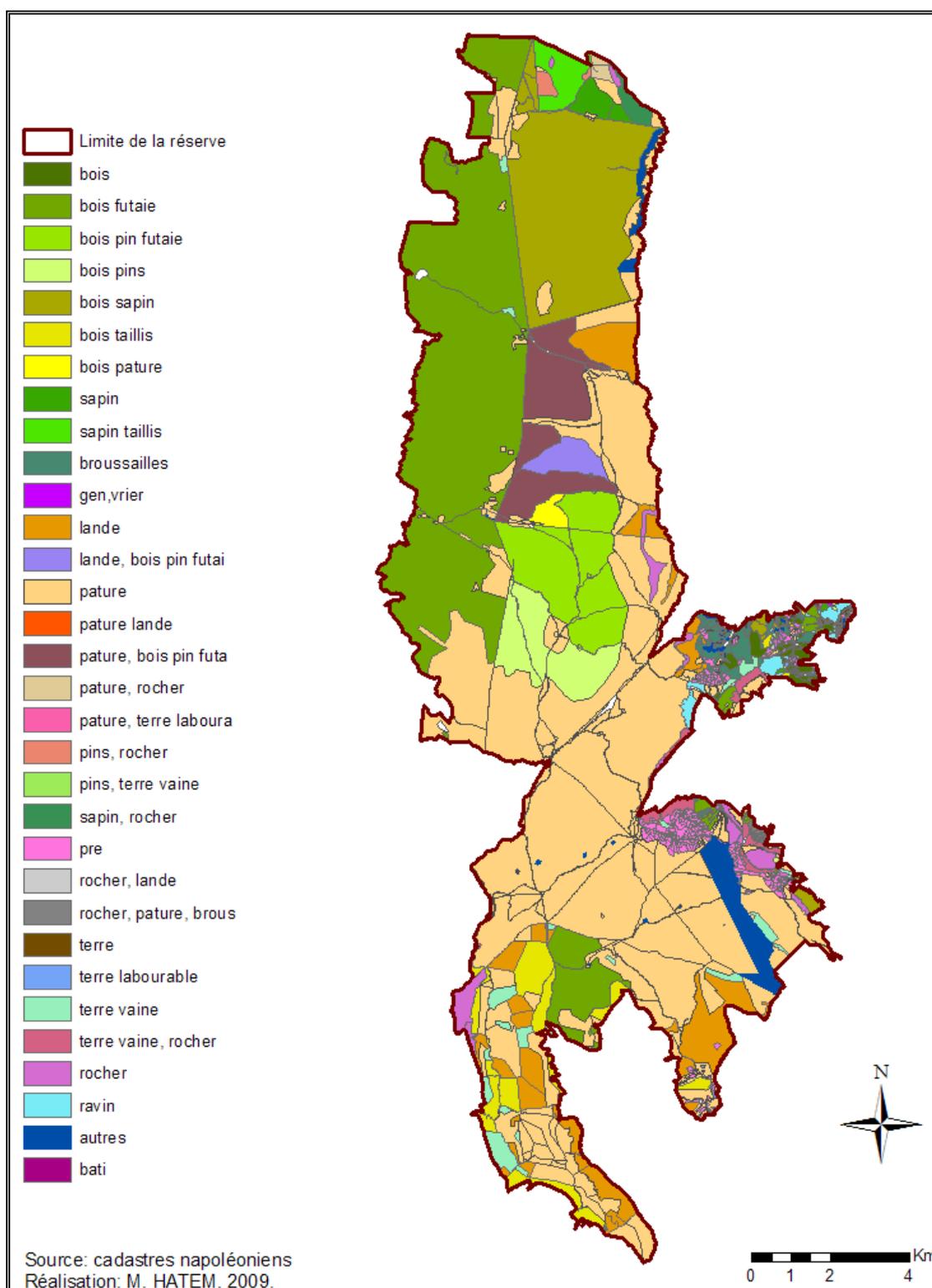


Figure 22 : Types d'occupation du sol d'après le cadastre napoléonien (1825)

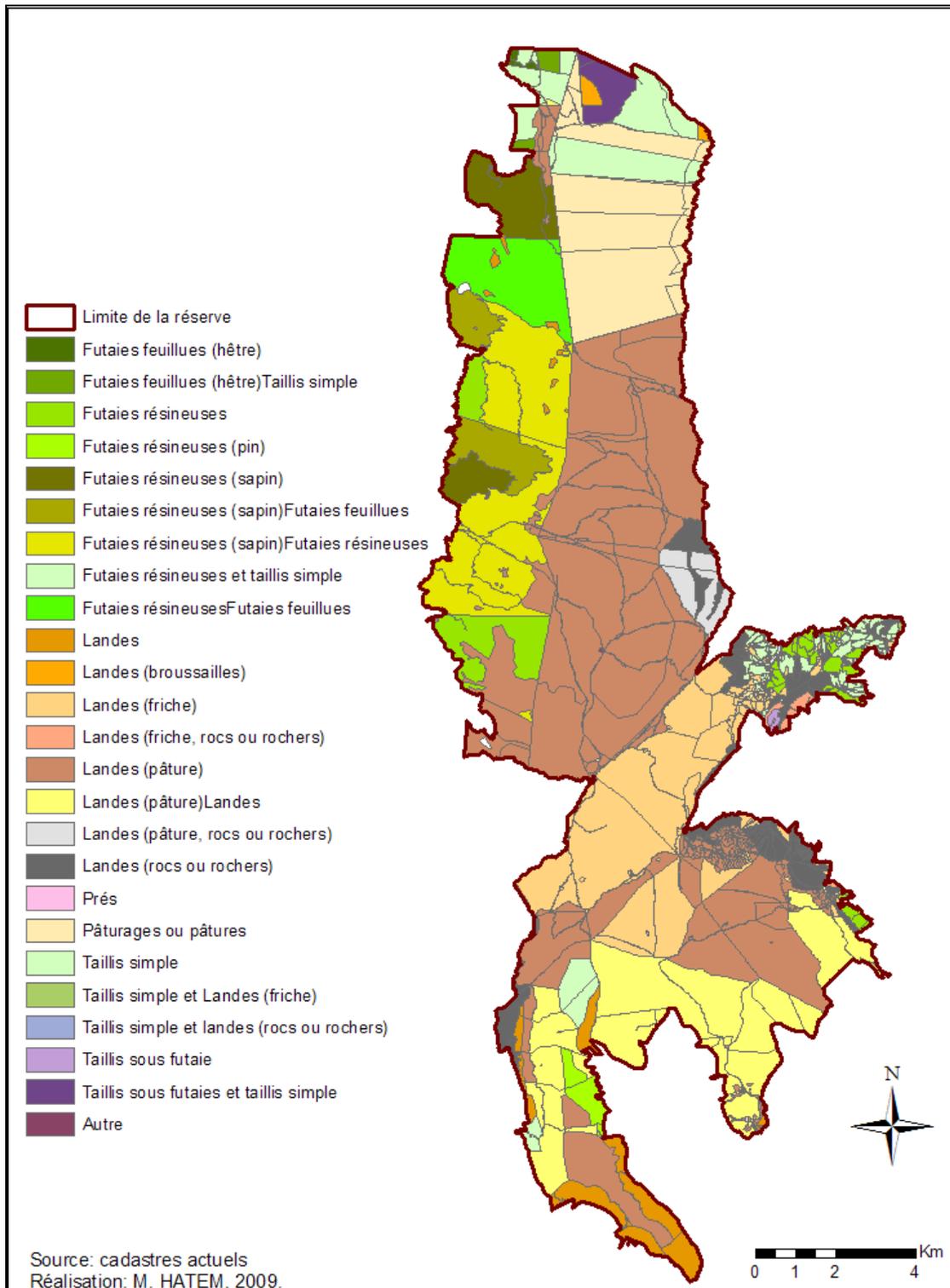


Figure 23 : Types d'occupation du sol d'après le cadastre actuel (1955)

A partir de ces deux cartes nous pourrions voir comment le paysage des Hauts Plateaux du Vercors a évolué. De fait, il nous apparaît difficile de donner une date précise, unique, à nos cartes car la date de la réalisation des plans cadastraux napoléoniens et celle de la révision ou encore la mise à jour des cadastres dits actuels est différente d'une commune à l'autre (cf. Annexe IX). C'est la raison pour laquelle nous n'avons pas précisé de date à nos cartes ; nous avons seulement utilisé les termes cadastre napoléonien et cadastre actuel. Cependant, nous proposons de considérer que ces deux cartes correspondent approximativement aux années 1825 et 1955.

Ainsi, l'établissement de ces deux cartes nous a permis de voir les différents types d'occupation du sol pour les époques étudiées mais il a soulevé aussi des interrogations sur le vocabulaire employé sur les deux cadastres. Pour régler ce problème, une homogénéisation des deux typologies a été indispensable.

1.1.1. Homogénéisation des typologies et simplification des légendes

Notre étude est basée sur l'analyse des dynamiques paysagères et des changements d'occupation du sol. Pour permettre les comparaisons entre les étapes temporelles, et du fait que les typologies d'occupation du sol ne sont pas identiques à ces différentes périodes, nous avons dû procéder à des regroupements de différents types pour aboutir à une typologie homogène entre les deux dates. Ce regroupement a été source de questionnements concernant les grandes catégories à créer, à savoir dans quelles catégories placer certains types d'occupation du sol ou bien savoir exactement à quoi correspondent certains types anciens.

Afin de mettre en évidence la dynamique d'occupation du sol des deux époques étudiées et dans le souci d'homogénéiser les informations dont nous disposons pour chaque année, et ainsi de permettre la comparaison entre ces différentes dates, nous allons réaliser une typologie du type d'occupation du sol en nous appuyant sur la typologie de référence de la Commission européenne : CORINE Biotopes.

Il s'agit d'un "catalogue des biotopes identifiables, formés par la flore et la faune en liaison avec certains environnements biotiques, avec des relations entre les différents éléments" (MNHN, 2001)³⁸. Chaque élément y est repéré par un numéro et rapidement décrit. Cependant, nous sommes restés à un niveau de détail peu poussé puisque cela ne rentre pas

³⁸ Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 2001, Cahiers d'habitats Natura 2000 : Habitats forestiers, vol. 1 et 2, La documentation française, Paris.

dans notre démarche qui se situe non pas à l'échelle des espèces mais des écosystèmes. Les grands types d'occupation du sol retenus sont :

- Forêt de résineux – Code Corine Biotopes : 42.11, 42.411, 42.112, 42.122



Cette formation est composée de résineux. Il s'agit essentiellement de l'épicéa, de sapins et de pins à crochets se présentant toujours sous forme de futaies.

- Forêt de feuillus – Code Corine Biotopes : 41.112



Cette formation est composée de feuillus. Il s'agit essentiellement de hêtraies sur la zone d'étude.

- Forêt mixte – Code Corine Biotopes : 43, 42.112, 41.12



Forêts et bois mixtes d'essences caducifoliées et de résineux en mélanges.

- Landes – Code Corine Biotopes : 31.881



Etendues dominées par des ligneux bas et principalement représentées par des landes à genévriers sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.

- Pâturages – Codes Corine Biotopes : 36.43, 36.311, 36.4311



Ce sont des prairies et des pelouses destinées à la pâture. A noter que la distinction entre prairies fraîches, plutôt fertiles, dominées par *Festuca nigrescens* et prairies plus sèches sur sols squelettiques dominées par la *Festuca ovina* et *Carex sempervirens*) telle que décrite dans (DOREE et al., 2003) n'est pas possible avec les documents cadastraux et les photos

aériennes utilisées.

- Surface rocheuse – Code Corine Biotopes : 61.231, 62.151



Cette classe regroupe les éboulis à conditions hydriques variables de débris calcaires fins et marnes des étages montagnards supérieur et subalpin, et falaises calcaires bien ensoleillées.

- Autre : nous avons placé dans ce type les sols, les terrains à bâtir, les jas et les cabanes, les hangars, les graviers³⁹, les fermes, les terres labourables⁴⁰, les terres vaines⁴¹, les plaines vagues⁴², les ravins, les granges⁴³, les étables, les emplacements, les cloaques⁴⁴ et les murges⁴⁵.

De telles nomenclatures offrent la possibilité de décliner les principaux types d'occupation du sol en un très grand nombre de classes d'objets. Cependant, afin de limiter les erreurs d'assignation possibles nous avons délibérément opté pour une nomenclature simplifiée. Le tableau 4 montre le regroupement de chaque type d'occupation du sol par rapport à notre typologie précitée et la figure 24 présente cette dernière.

³⁹ Gros sable mêlé de cailloux.

⁴⁰ Qui peut être labourée, propre au labourage et à la culture.

⁴¹ Vides de récoltes; qui peuvent être livrés au bétail.

⁴² D'après le dictionnaire du monde rural : 1. Qui est vide, et particulièrement qui est vide de culture. Terres vaines et vagues. 2. Terrains vides de cultures, champs en friche, pâturages maigres où erre le bétail.

⁴³ Bâtiment de ferme destiné au logement des gerbes, secondairement du foin, et au battage des grains.

⁴⁴ Lieu destiné à recevoir les immondices

⁴⁵ Tas de pierres de toute nature, le plus souvent en limite de parcelles, qui provient généralement de l'épierrement des champs, des vignes en particulier.

CORINE BIOTOPES	Cadastre napoléonien	Cadastre actuel
Forêt mixte	Bois Bois Taillis	Futaies résineuses (sapin) Futaies feuillues Futaies résineuses Futaies feuillues Taillis simple Taillis sous futaies Taillis sous futaies et Taillis simple Taillis simple et Landes (friche) Taillis simple et Landes (rocs ou rochers)
Forêt de feuillus	Bois futaie	Futaies feuillues (hêtre) Futaies feuillues (hêtre) Taillis simple
Forêt de résineux	Bois Pin Futaie Bois Pins Bois Sapin Pins, rocher Pins, terre Vaine Sapin Sapin, rocher Sapin Taillis	Futaies résineuses Futaies résineuses (pin) Futaies résineuses (sapin) Futaies résineuses (sapin) Futaies résineuses Futaies résineuses et Taillis simple
Landes	Genièvre Broussailles Landes, bois Pin Futaie Lande Rocher, lande Rocher, pâture, broussaille	Landes Landes (broussailles) Landes (friche) Landes (friche, rocs ou rochers)
Landes pâturés		Landes (pâture) Landes (pâture) landes
Pâturage	Bois pâture Pâturage Pâture, bois Pin Futaie Pâture, terre labourable Pâture, rocher Pâture lande	Pâturages ou pâtures
Pré	Pré	Pré
Surface rocheuse	Rocher	Landes (rocs ou rochers) Landes (pâture, rocs ou rochers)
Autres	Jas et cabane, hangar, gravier, ferme, plaine vague, ravin, grange, étable, emplacement, fabrique la poix, cloaque, murges, terre, terre labourable, terre vaine.	Sols Terre Terrains à bâtir (chemin)

Tableau 4 : Correspondance des typologies d'occupations du sol des cadastres napoléoniens et actuels des Hauts Plateaux du Vercors⁴⁶. Cette correspondance a été réalisée en s'appuyant sur la typologie de référence de la Commission européenne : CORINE Biotopes.

Réalisation : G. LEMPERIERE, G. ROVERA et M. HATEM

⁴⁶ Les termes originels du cadastre napoléonien et actuel ont été conservés, (ex. genièvre).

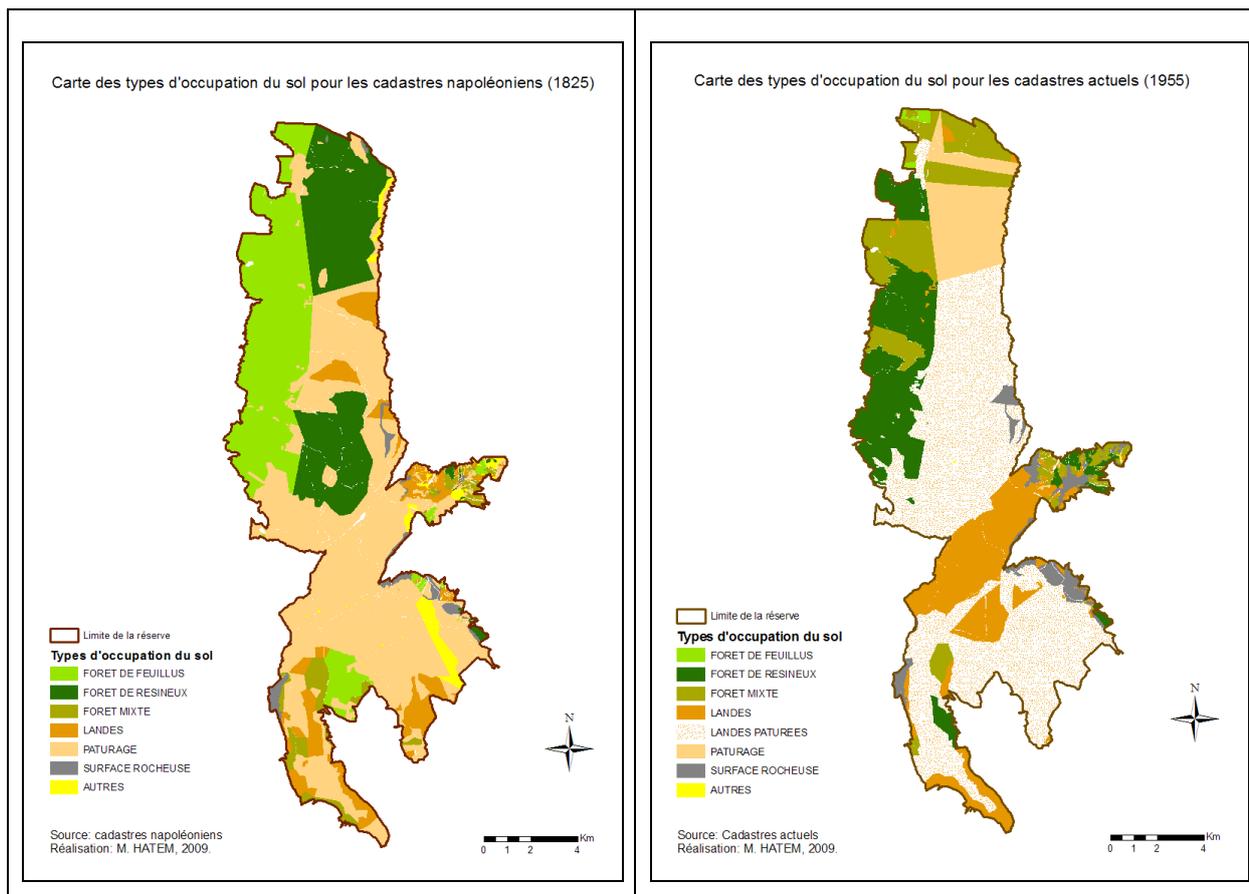


Figure 24 : Types d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors produites après une correspondance des deux typologies cadastrales.

Mais il faut souligner (cf. figure 24) l'écart remarquable entre les deux légendes à cause d'une confusion de certaines classes d'objets. En effet, nous nous sommes aperçus que certaines classes d'objets comme les landes pâturées ne sont représentées que sur la matrice cadastrale actuelle et que celles-ci couvrent une grande partie des Hauts Plateaux du Vercors. Ce qui nous amène à mettre à jour cette carte grâce aux photographies aériennes.

1.1.2. La mise à jour des données cadastrales "actuelles" de 1955

L'objectif de cette opération est d'avoir une typologie cohérente entre les deux époques et résoudre le problème de légende.

Le maintien à jour de la base des données peut se faire de plusieurs manières : soit par le biais de sorties terrain (avec GPS notamment), soit par traitement de données déjà obtenues (par exemple extraction d'information à partir de photographies aériennes). Pour une raison de temps, nous nous sommes limités au deuxième moyen. Dans notre cas, la mise à jour reste une opération nécessaire et obligatoire.

A. Recours au SIG pour la mise à jour du cadastre

Dans le SIG, les techniques traditionnelles pour créer et mettre à jour, s'appuient sur différentes sources d'informations cartographiques parmi lesquelles cartes topographiques et cadastrales. Ces documents sont, d'une part, souvent périmés et leur qualité métrique est variable, ce qui génère de l'imprécision dans le SIG final. La photographie aérienne permet de restituer l'information géographique jusqu'à une certaine précision. C'est une source considérable pour la création et la mise à jour d'un SIG. Dans ce contexte, la télédétection est l'un des moyens les plus indiqués pour l'acquisition d'images couvrant une même région. Cette technique est un moyen très efficace pour le suivi des changements, dans le temps, de la zone concernée.

Dans le cadre de cette application, nous avons utilisé la mosaïque géoréférencée des photographies aériennes noir et blanc de 1948. Cette mosaïque couvre tout le territoire de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors. Ce choix est dicté par la disponibilité des photographies couvrant la zone d'étude et leur date la plus proche de notre matrice cadastrale.

B. La mise à jour et la réalisation de la carte

Le fond cadastral et la mosaïque des photographies aériennes constituent la base de données que nous avons créée à l'aide du logiciel ArcGis 9.2. Le premier document a été superposé sur le deuxième (cf. figure 25). Nous avons remarqué suite à cette superposition quelques distorsions par endroits, qui sont dues à certains facteurs (numérisation, transformation des couches, acuité visuelle, transformation de coordonnées, correction géométrique, etc.).

La superposition des deux couches a permis dans un premier temps de retrouver les délimitations des parcelles et dans un second temps de porter les correctifs nécessaires sur le type d'occupation du sol. Par exemple, des parcelles portant la mention "lande pâturée" sur le cadastre de 1955 correspondent de toute évidence à des forêts lorsque les photos aériennes de 1948 sont étudiées.

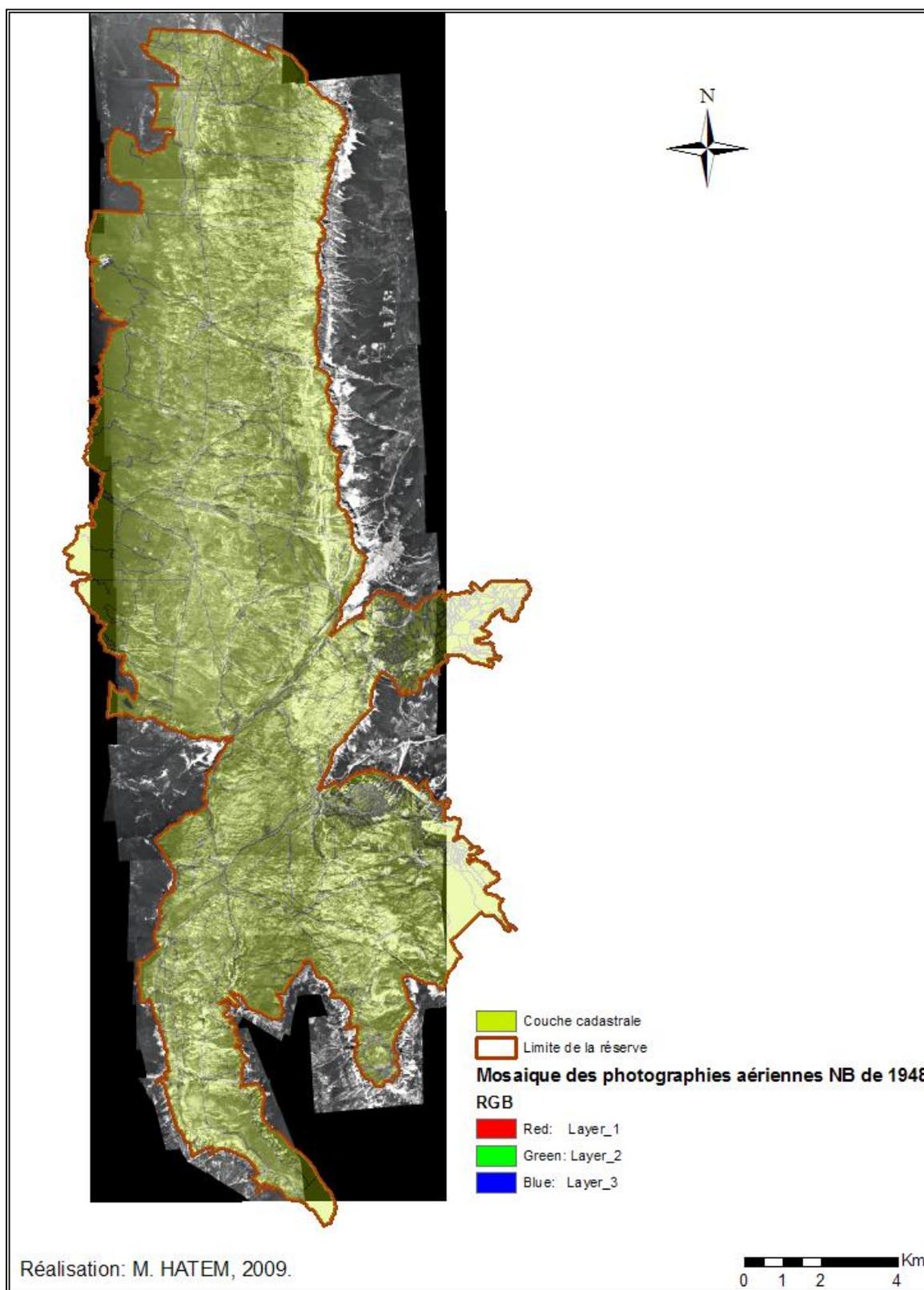


Figure 25 : Méthode de superposition des deux couches cartographique dans ArcMap

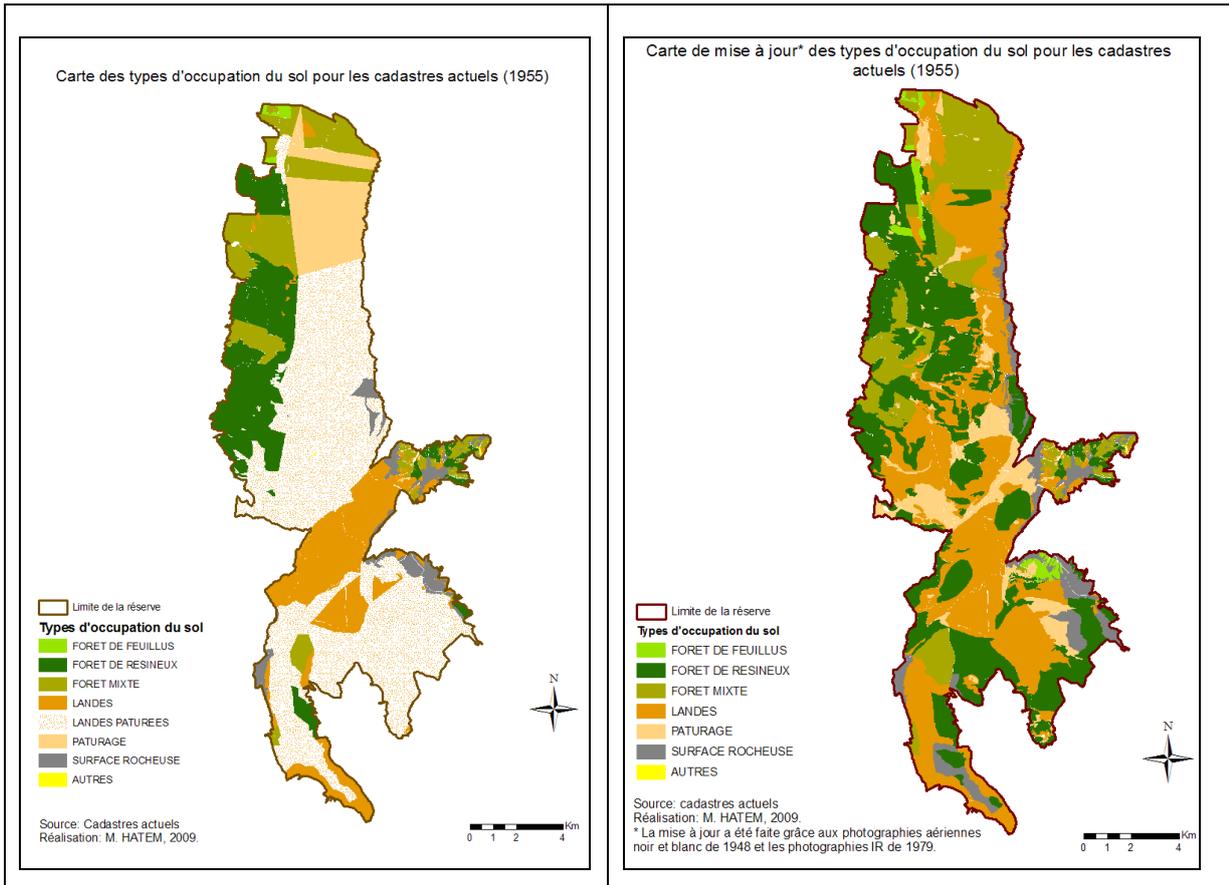


Figure 26 : Types d'occupation du sol de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors d'après les informations cadastrales de 1955 (à gauche) et après modification par mise en correspondance avec les photos aériennes de 1948 (à droite)

1.1.3. La carte des habitats : un élément complémentaire de notre étude

Comme nous l'avons déjà cité, dans le but d'avoir une base de données plus récente pour notre travail, nous avons choisi la cartographie réalisée par le Conservatoire botanique national alpin (CBNA) de Gap (VILLARET, 2004). Mais pour établir nos comparaisons entre les différentes dates, il nous a fallu aussi homogénéiser les informations de cette carte par rapport aux deux cartes issues des deux cadastres. C'est pourquoi il était nécessaire de faire un regroupement des grands habitats de la carte des habitats (cf. Tableau 5). La figure 27 représente le résultat de ce regroupement.

Typologie	Intitulé du milieu	code
Forêt de feuillus	Erablaies de ravins	ER
Forêt de résineux	Boisements artificiels et plantations de résineux	BA
	Boisements subalpins d'épicéa	BE
	Pinèdes de pin à crochet	BP
	Lapiaz	LP
	Pinèdes sylvestres	PS
Forêt mixte	Hêtraies – sapinières (pessières)	HS
	Sapinières – pessières de transition entre les étages montagnard et subalpin	SP
Landes	Fruticées mésophiles à froides et accrus forestiers	AF
	Fourrés d'alluvions torrentielles et éboulis humides	FA
	Fruticées thermophiles	FT
	Landes basses montagnardes et subalpines	LD
	Pelouses et rocailles calcaires	PL
	Prairies et ourlets herbacés préforestiers	PR
Pâturages	Pelouses/pâturages acidiclins à acidiphiles	PA
	Reposoirs et prairies nitophiles	PN
	Pelouses et prairies de fixation d'éboulis	PE
	Prairies de couloirs et des pentes argileuses	PC
	Prairies hygrophiles et milieux marécageux	ZH
Surface rocheuse	Eboulis et chaos rocheux	EB
	Ravines marneuses et calcaro-marneuses (unités EB7 et EB8)	M
	Falaises et rochers calcaires des étages montagnard et subalpin à alpin inférieur	R
Autres	Bâtiments et habitations isolées Remblais non végétalisés ou peu végétalisés par une flore rudérale, zones terrassées et talus de pistes	AM
	Sources et cours d'eaux	SR

Tableau 5 : tableau de la typologie réalisée des grandes habitats de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors⁴⁷

⁴⁷ Source des informations concernant les habitats cités dans la tableau : Site Natura 2000 – 127 : landes, pelouses, forêts et habitats rocheux des Hauts Plateaux du Vercors. Secteur Nord : Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors, Cartographie de la végétation et des habitats, CBNA, 2004.

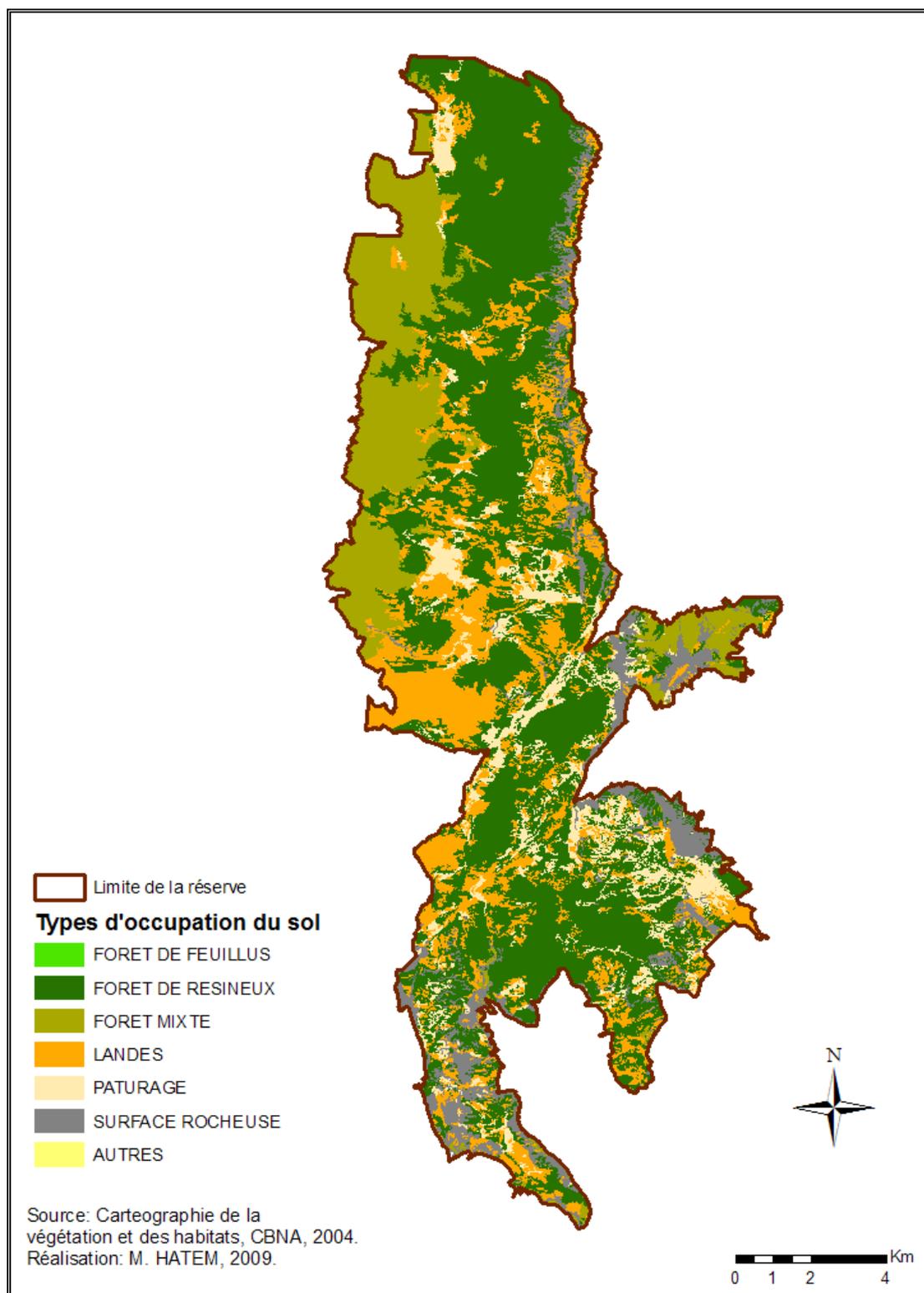


Figure 27 : Types d'occupation du sol d'après la carte des Habitats de CBNA (2004)

1.2. Les Hauts Plateaux du Vercors : vers une fermeture paysagère

Nous allons maintenant voir comment le paysage a évolué depuis 1825 au travers des trois cartes d'occupation du sol et à partir de la typologie que nous avons établie pour rendre ces cartes comparables.

A partir des trois cartes effectuées (cf. figure 28), qui constituent notre base de données, nous pouvons distinguer trois matrices sur la totalité de la surface : une importante matrice forestière, une matrice de lande présente un peu partout sur la zone et une matrice agricole occupée par le pâturage. Ces matrices occupent l'espace des Hauts Plateaux du Vercors avec une masse rocheuse non négligeable. Ainsi, nous percevons, sur ces trois cartes, la dynamique des paysages des Hauts Plateaux du Vercors pendant 150 ans.

La première carte de types d'occupation du sol de l'époque napoléonienne rend compte d'une bonne hétérogénéité de l'utilisation du sol. Nous constatons que notre zone d'étude pour cette époque est répartie entre forêts et pâturages. Les landes sont un peu présentes, on les retrouve sous forme de parcelles dispersées. En 1955, la situation a beaucoup évolué. Les zones de pâturages ont considérablement reculé et se sont essentiellement fait au profit des lands et des forêts. En 2004, la tendance à la fermeture paysagère des Hauts plateaux du Vercors se confirme. Les parcelles destinées aux pâturages et les landes sont de moins en moins présentes et les forêts ont gagné fortement.

Pour compléter la comparaison entre les trois cartes, un tableau de superficie de chaque type d'occupation du sol, par époque, a été réalisé (cf. tableau 6).

Occupation du sol	Epoque		
	Napoléonienne 1825	Actuelle 1955	Récente 2004
Forêt de feuillus	3777	264	<1
Forêt de résineux	3179	5679	8020
Forêt mixte	537	2833	2189
Landes	1231	5996	3839
Pâturage	7502	1479	1495
Surface rocheuse	272	1152	1458
Autres	380	3	2

Tableau 6 : Superficie (en ha) des parcelles en fonction du type d'occupation du sol et de l'année

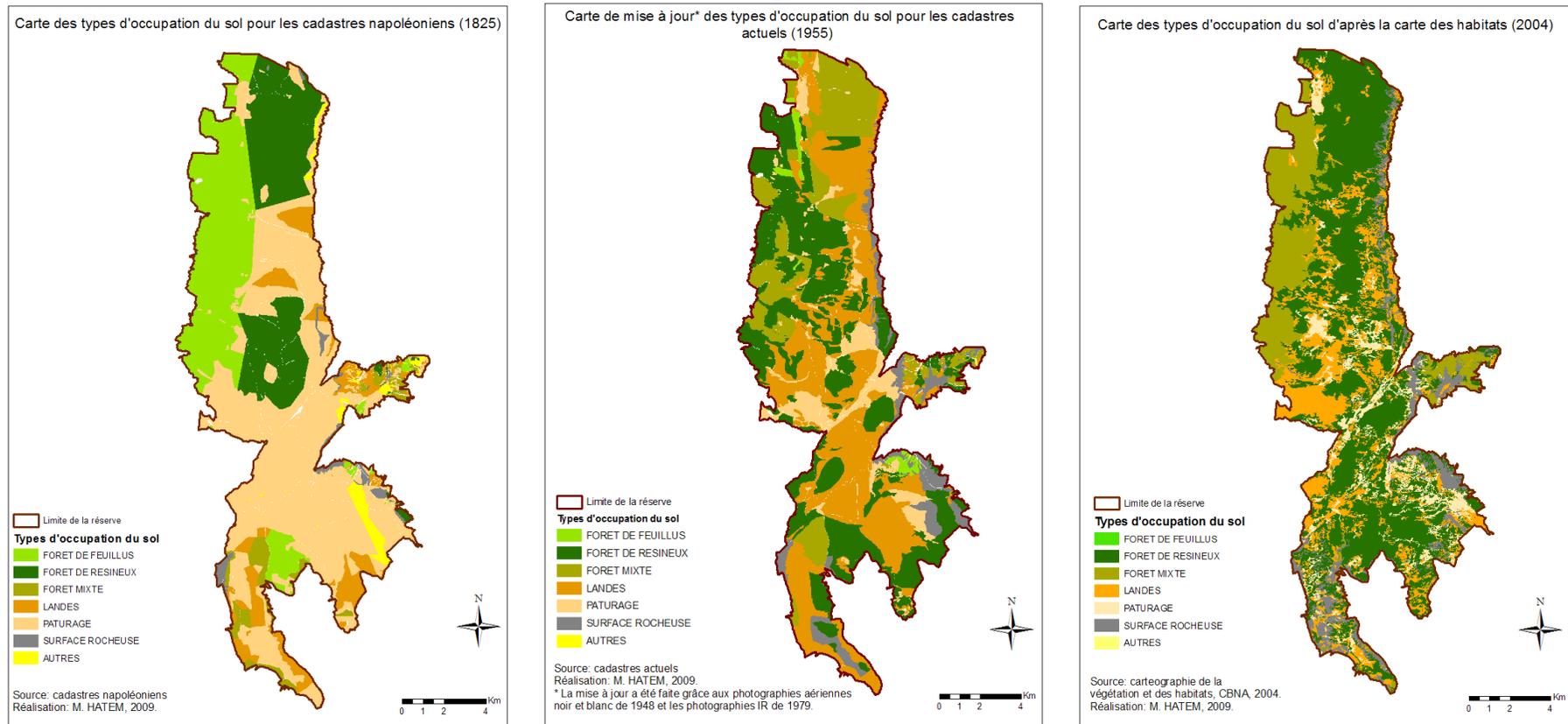
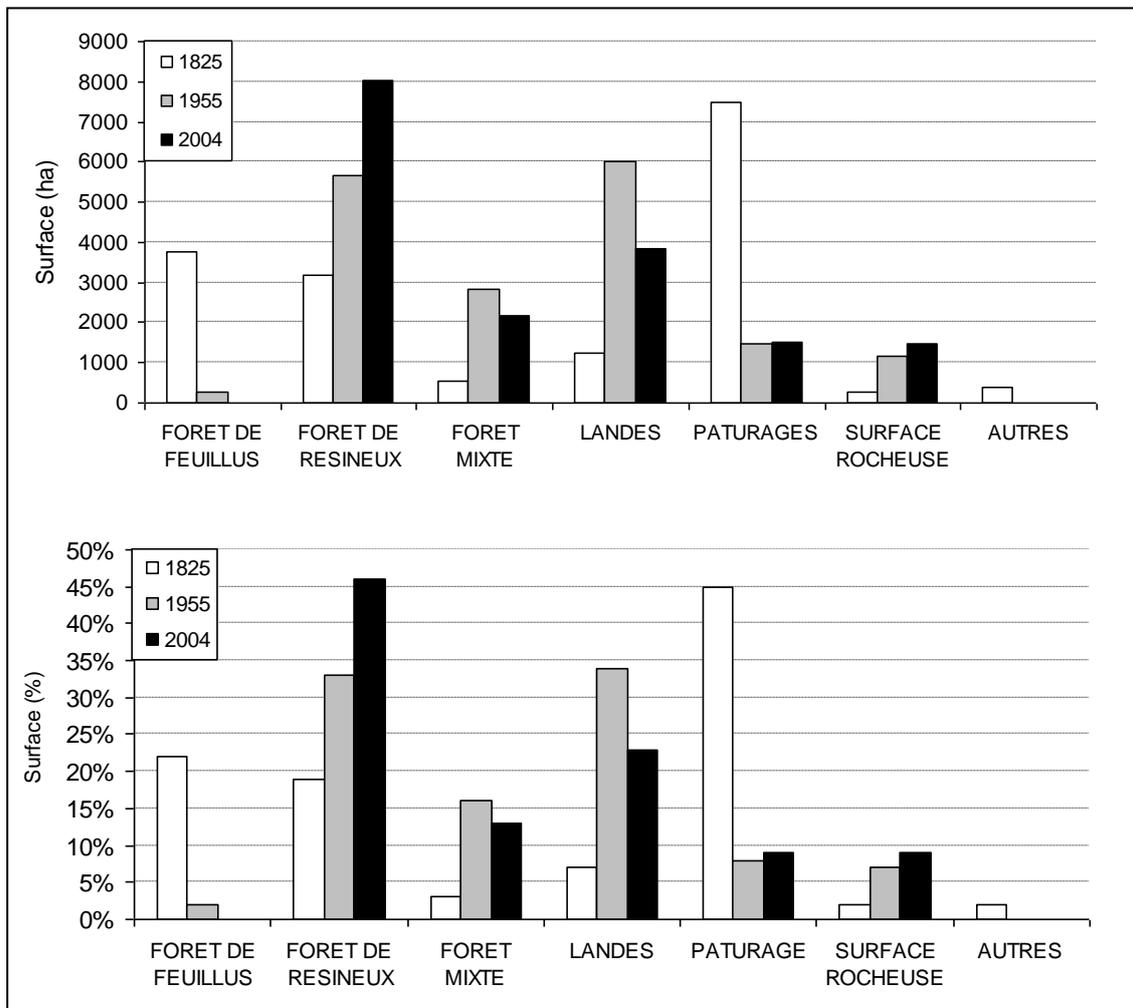


Figure 28 : Types d'occupation du sol de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors pour les trois dates étudiées (1825, 1955, 2004), Documents de référence pour notre étude de la dynamique des paysages sur la réserve.

Une remarque doit être faite concernant ces tableaux, il s'agit de la méthode d'obtention des superficies pour nos deux premières cartes. Comme nous l'avons cité dans la partie méthodologique, suite à des difficultés liées à l'emprunt et à la numérisation des plans cadastraux napoléoniens, il nous a fallu retracer les limites des parcelles napoléoniennes, en vérifiant sur les plans papiers, sur un fond cadastral (actuel) géoréférencé avec le logiciel ArcMap. Par conséquent, nous avons choisi de calculer les superficies des parcelles, en hectare et pour chaque année, par le logiciel ArcMap. Les valeurs des superficies sont donc sujettes à caution ; elles ne doivent pas être considérées comme absolues mais uniquement comme indicatives, dans le but de traduire une dynamique d'évolution. De ce dernier tableau est extrait le diagramme suivant où nous voyons la superficie en fonction du type d'occupation du sol pour chaque époque.



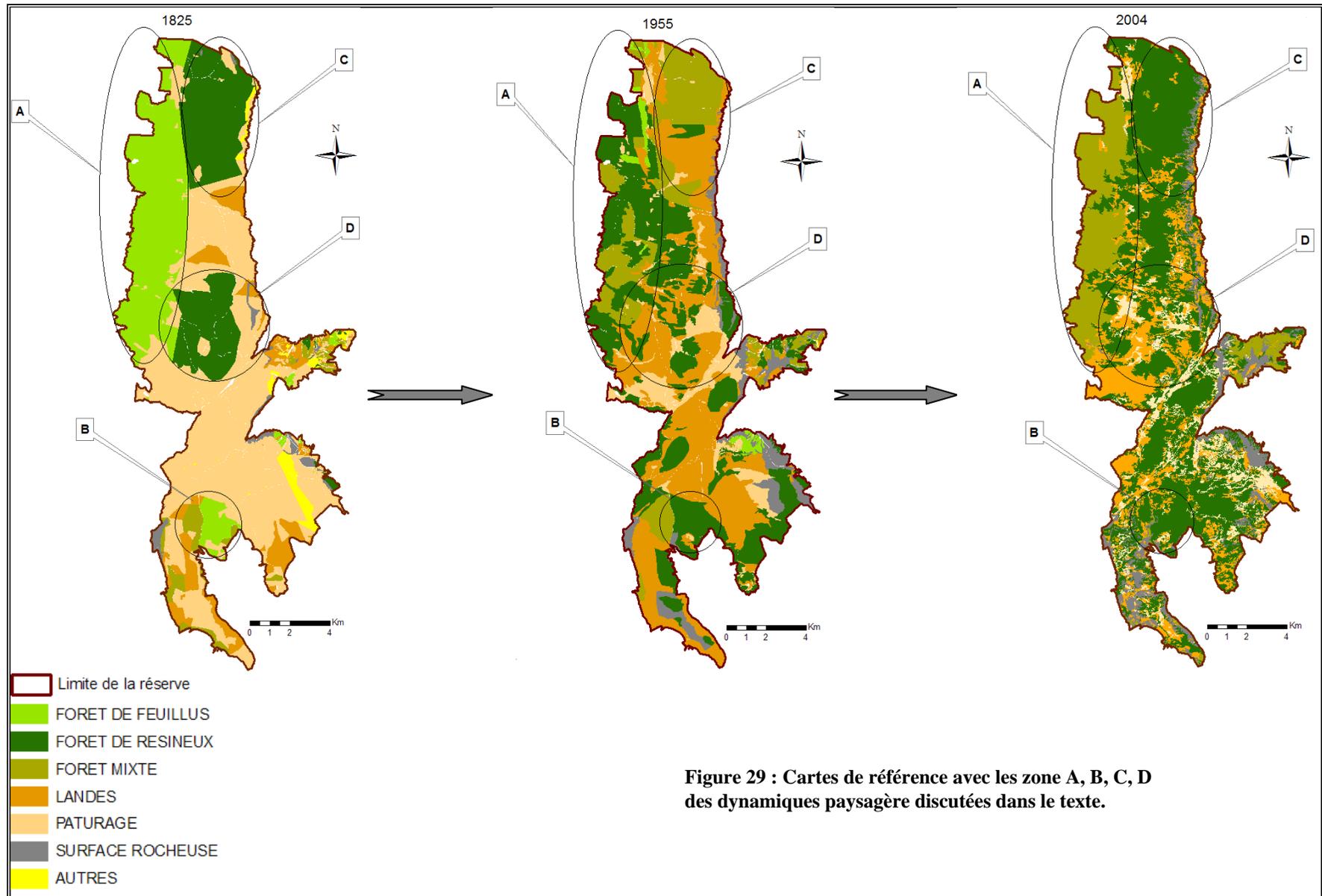
Graphique 1 : Evolution des surfaces (en ha et en pourcentage) par type d'occupation du sol sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

L'analyse des cartes et des graphiques aux trois époques différentes montre une diminution remarquable de la forêt de feuillus de 22% à moins de 2% et une augmentation importante de la forêt de résineux de 19% à 46% en 150 ans. Par contre, en ce qui concerne la forêt mixte, nous apercevons une augmentation de 3% à 16% entre les deux matrices cadastrales suivie par un recul de 3% entre 1955 et 2004. Ces dynamiques d'ensemble s'accompagnent également d'une réorganisation de l'espace pastoral. La tendance générale est celle d'une fragmentation de l'espace pastoral.

Commençons par la zone A (cf. figure 29) qui couvre les communes de la Chapelle-en-Vercors et St. Agnan et la zone B qui s'étend sur la partie ouest de la commune de Treschenu, nous voyons que la grande forêt de feuillus aperçue sur les cadastres napoléoniens s'est transformée en forêt de résineux et en forêt mixte. En effet, sur cette partie drômoise du Vercors, l'action humaine a commencé par des déboisements importants suite à l'impact de l'implantation des communautés religieuses dès le 12^{ème} siècle. Le bois se vendait bien pour le chauffage et la construction. Des paysans se sont installés ensuite, ils ont cultivé pour leur nourriture autour des villages et des hameaux. Ils ont brûlé des bois pour fertiliser leurs terres (essartage). Ensuite, au 19^{ème} siècle des routes ont été ouvertes et les reboisements ont commencé uniquement à base de résineux. On a introduit le pin noir d'Autriche plus rentable que le pin sylvestre, dans le sud du massif. La plupart de ces reboisements sont gérés par l'ONF.

En regardant les zones C et D, nous distinguons deux grosses taches de forêt de résineux sur la carte de l'époque napoléonienne. La zone C, qui couvre les communes de Corrençon-en-Vercors et St Andéol, s'est transformée complètement en forêt mixte et en landes. La zone D, qui se trouve sur la commune de Gresse-en-Vercors et autour de l'alpage de la Grande Cabane, est devenue en grande partie une lande.

Pour la zone C, nous pouvons donc dire que l'action humaine a joué un rôle important dans l'évolution de cette zone. En 1623, les habitants de St Martin, la Chapelle et St Agnan eurent le droit de « bûcherer et paquerer » sur la forêt de st Andéol. On devine quels procès engendrèrent ces usages, quels abus ils permirent, et dans quel état misérable était souvent la forêt. Ce fut pire pendant la Révolution, étant donné l'anarchie administrative. Enfin, à partir de 1830, les forêts soumises furent peu à peu cantonnées et les forêts domaniales protégées.



En ce qui concerne la zone D, Sylvain Billet dans son étude⁴⁸ explique qu'il est étonnant de trouver tant de parcelles boisées sur l'alpage de la Grande Cabane en 1830, alors que les alentours sont dévastés du point de vue forestier, comme il est étonnant de voir l'ampleur apparente du déboisement entre 1830 et 1924. Il a même donné quelques explications à ce recul de la forêt de résineux sur l'alpage de la Grande Cabane.

En premier lieu, les bois du territoire de la Grande Cabane ne sont pas soumis au régime forestier, ce qui implique que les propriétaires n'ont de comptes à rendre à personne pour exploiter, vendre ou défricher leurs forêts. D'autant que cette montagne a une vocation pastorale très affirmée, on pourrait très bien imaginer que la quête de pâturage pousse les propriétaires à la réduction des surfaces boisées.

Dans un second temps, il faut tenir compte de la délinquance forestière fort active sur le territoire de Gresse jusqu'au milieu du 19^{ème} siècle au moins. On peut enfin se faire les mêmes réflexions que lors de l'évocation des changements cadastraux de la Grande Montagne de Gresse. Par soucis d'allègement des impositions, les «acquéreurs» ont sans doute cherché à obtenir le classement de leurs parcelles en « pâturage » ou « pâturage et futaie de bois pin » moins coûteux que le classement en « futaie de bois pin ». Malgré tout, l'ampleur des changements tendrait tout de même à faire penser qu'un déboisement a effectivement eu lieu entre 1830 et 1924.

En ce qui concerne les forêts mixte, les cartes et les graphiques effectués révèlent une augmentation de la forêt mixte de 3% à 16% entre les deux matrices cadastrales étudiées et une diminution de 3% entre 1955 et 2004. Il s'agit soit d'une augmentation de la taille soit d'un changement d'une forêt de feuillus vers une forêt de résineux.

En observant l'ensemble des forêts étudiées, nous remarquons que leur surface a augmenté de 44% à 59% en 150 ans. En ce qui concerne les causes de ce changement, nous pouvons affirmer que l'action humaine a joué un rôle important dans cette évolution. Parlant des landes et des pâturages (cf. figure 28), nous constatons un accroissement important des landes de 7% à 34% entre les cadastres étudiés. Cette augmentation est liée à une diminution de la surface pâturée. En effet, une forte diminution des zones pâturées de 45% à 8% a été relevée entre 1825 et 1955. Cette étendue pâturée sur les cadastres napoléoniens a subi un

⁴⁸ **BILLET S., 2004**, Histoire, pastoralisme et milieu naturel sur les Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF - AMM, Grenoble, p 56.

changement remarquable vers des landes et vers des forêts. Actuellement, les zones pâturées ne sont représentées que sur les alpages.

L'histoire des activités pastorales sur les hauts Plateaux du Vercors explique, en partie, ce changement considérable. Entre 1300-1400, les villages alentour obtiennent de leur seigneur le droit de mener paître leurs troupeaux dans les montagnes. Les sources écrites affirment l'existence de la transhumance provençale sur ces plateaux. Ensuite, au fil du temps et des défrichements successifs de la montagne, les clairières s'agrandissent et les troupeaux locaux et provençaux ne cessent de croître jusqu'à atteindre un maximum entre 1750 et 1830. On estime par exemple que 40 à 50000 moutons provençaux se rendaient chaque été sur les alpages des Hauts Plateaux. A partir de 1830, s'ouvre une lutte entre l'administration forestière et les troupeaux d'ovins. Les mesures forestières contre le pastoralisme en forêt, ainsi que l'exode rural, finissent par avoir raison des troupeaux locaux, si bien que les transhumants se trouvent en quasi monopole d'utilisation des herbages vers 1880.

Au tournant du 20^{ème} siècle, l'élevage ovin entre en crise. La concurrence internationale a raison de l'industrie lainière française. La reconversion de l'élevage-laine en élevage-viande se fait par l'adoption de races plus grosses et par la réduction des effectifs. Ceux-ci diminuent d'environ 30% (30 à 35000 têtes) avant la Première Guerre Mondiale. Dès lors, les troupeaux ne cesseront de se réduire en nombre alors que les bêtes ne feront que grossir, passant de 25/30 kg à 45/50 kg aujourd'hui.

A propos de la surface rocheuse, nous constatons une petite augmentation de pourcentage de 2% à 7% entre les deux matrices cadastrales. Nous croyons que cette augmentation, qui ne paraît pas logique, est due à la façon de déclarer cet espace dans les deux matrices cadastrales (napoléonienne et actuelle). A l'époque napoléonienne, tout ce qui pouvait être exploité, était exploité ; on mettait des moutons même sur une roche où il y avait quelques touffes d'herbe. Donc, d'une part, il fallait vraiment que ce soit une barre rocheuse pour la déclarer en rocher. Ensuite, avec de moins en moins d'occupation humaine, les parties qui étaient en rocher avec touffes d'herbe sporadiques ont été déclarées en rocher. D'autre part, ces endroits sont peut être toujours en rocher mais avec l'avancement de la forêt on les voit de moins en moins.

1.2.1. Mise en évidence des trajectoires de changement des parcelles cadastrales

Le premier objectif de la détermination des trajectoires d'évolution des modes d'occupation et d'utilisation des sols est de mettre en évidence le rythme, l'ampleur et l'échelle des changements de façon quantifiée (PETIT et *al.* 2001). Cette quantification peut notamment être très utile pour estimer l'évolution des rendements agricoles ou de la taille des surfaces urbanisées aux échelles nationales et/ou, régionale, mais aussi pour nourrir des modèles de changement climatique à différentes échelles (LOVELAND et *al.*, 2005).

Pour notre recherche, nous avons adapté les outils (cadastres et photographies aériennes) et les méthodes de SIG (ArcGis) pour détecter l'évolution des types d'occupation des sols, car c'est l'échelle pertinente pour caractériser les trajectoires d'occupation du sol. La reconstitution des trajectoires d'évolution est réalisée à l'aide d'une analyse multi dates sur une longue période (supérieure à 20 ans). Elle peut aussi être réalisée à l'aide de données historiques plus ou moins anciennes (PETIT et LAMBIN, 2002). C'est notre cas.

La détermination des trajectoires d'évolution du paysage du territoire étudié est essentielle pour comprendre les raisons qui expliquent les changements observés et ainsi déterminer les facteurs de changements passés et présents. Aujourd'hui, l'étude des causes, des processus et des conséquences des changements d'occupation et d'utilisation des sols est l'un des principaux domaines de recherche en écologie du paysage (WU et HOBBS, 2002). En effet, cette détermination des trajectoires sur les Hauts Plateaux du Vercors a été réalisée, sous le logiciel ArcGis, à partir de notre typologie commune établie dans le paragraphe 1.2.1 de cette partie (cf. tableau 5). Nous avons utilisé l'outil "union" qui permet d'assembler toutes les unités des deux couches superposées (ce sont, dans notre cas, les deux cadastres de 1825 et 1955). Le résultat de cette opération est présenté dans l'annexe X.

Dans cette optique, il est nécessaire de noter que nous avons retenu 5 classes de changements. Ces derniers ont été choisis et analysés selon leur nature, leur importance, leur direction et leur amplitude. La figure 30 présente les principales trajectoires d'évolution de ces classes d'occupation du sol pour les deux cadastres étudiés de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors et le tableau 7 montre les superficies concernées par chacune de ces trajectoires (en pourcentage du total). Le choix de deux dates vient de l'ampleur de changements observés sur la RNPV au cours de cette période.

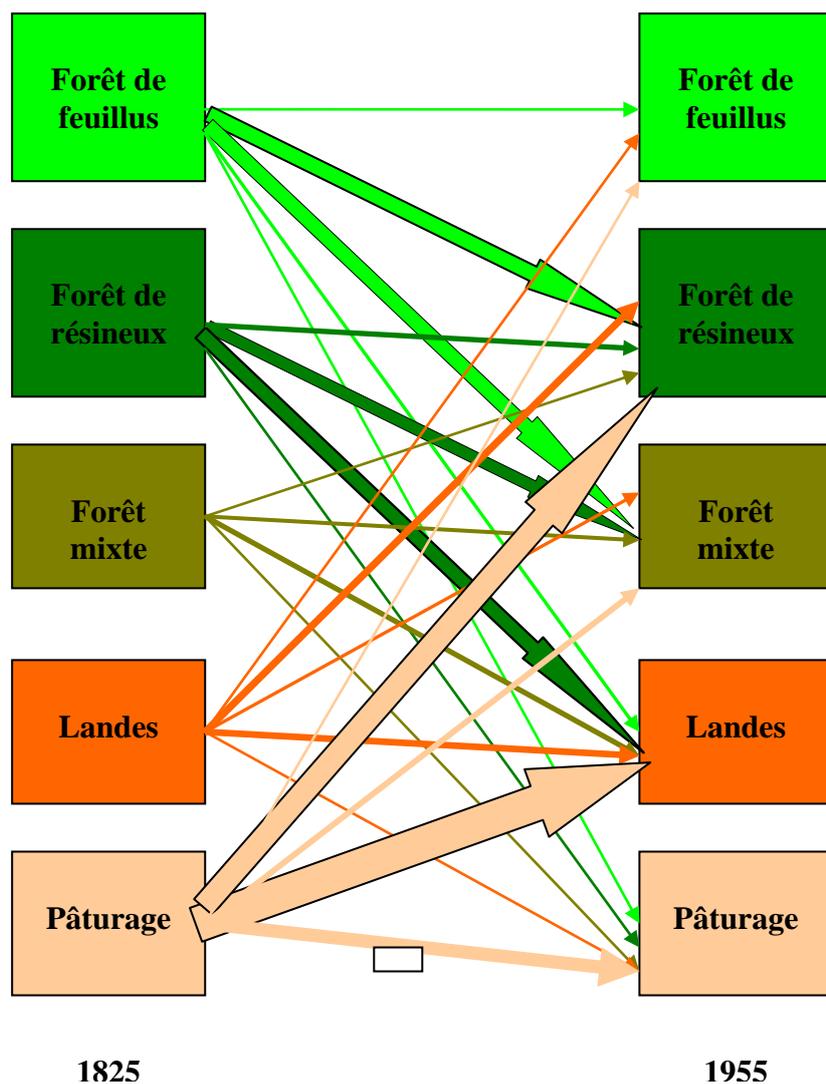


Figure 30 : Principales trajectoires d'évolution des modes d'occupation du sol entre les deux cadastres étudiés sur les Hauts Plateaux du Vercors. L'épaisseur des flèches indique l'ordre de grandeur des pourcentages pour chaque trajectoire.

Trajectoires principales	Pourcentages
Pâturage - landes	19,93
Pâturage - forêt de résineux	12,45
Forêt de feuillus - forêt de résineux	11,95
Forêt de résineux - landes	7,46
Pâturage - pâturage	7,16
Forêt de résineux - forêt mixte	5,85
Forêt de feuillus - forêt mixte	5,55

Tableau 7 : Les principales trajectoires retenues d'évolution des classes d'occupation du sol pour les deux cadastres étudiés et les superficies concernées par chacune de ces trajectoires (en pourcentage du total)

Les deux principaux changements observés sont : (i) une nette progression des ligneux (la transformation des pâturages en landes concerne 20% des changements observés, celle des pâturages en forêts de résineux près de 13%), (ii) des changements de peuplements forestiers avec la prédominance des forêts de résineux aux dépens des forêts de feuillus (pour environ 12% du total des changements observés sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors).

En revenant sur l'histoire des activités humaines sur les Hauts Plateaux du Vercors citée dans la première partie de ce mémoire. Nous verrons que ces différentes activités dans l'espace et dans le temps expliquent en partie l'évolution végétale différentielle observée. Cette évolution des différents modes d'occupation du sol, qui se sont traduits par une augmentation du couvert forestier et une diminution de l'espace pastoral, confirme notre problématique de recherche de la fermeture paysagère sur les Hauts plateaux du Vercors. Les évolutions les plus notables sont la régression des espaces pâturés entre 1825 et 1955 et le reboisement aux dépens des landes entre 1955 et 2004 (cf. figure 31). Les cartes des autres trajectoires sont dans l'annexe XIII et XIV.

1.2.2. Analyse statistique des données et calcul de l'indice de Shannon

Les paysages sont distingués par les relations spatiales entre leurs éléments. La structure du paysage est caractérisée par sa composition et sa configuration. Ces caractéristiques déterminent, indépendamment ou en combinaison, les processus écologiques à l'échelle du paysage (IORGULESCU et SCHLAEPFER, 2002). Les éléments de composition retenus dans le cas de la carte utilisée sont : les classes (types de forêts) et les taches (ou polygones). Ainsi, pour cette recherche, nous avons utilisé l'indice de Shannon pour caractériser l'organisation spatiale des classes d'occupation du sol. L'indice de Shannon est une mesure d'équitabilité qui renseigne sur la distribution des superficies des polygones de chaque type d'occupation du sol et donc sur la fragmentation du paysage. C'est le changement de cet indice qui nous permet d'apprécier l'évolution de la diversité du paysage. Un indice de Shannon ne s'interprète pas dans l'absolu, il permet une comparaison entre plusieurs valeurs de cet indice.

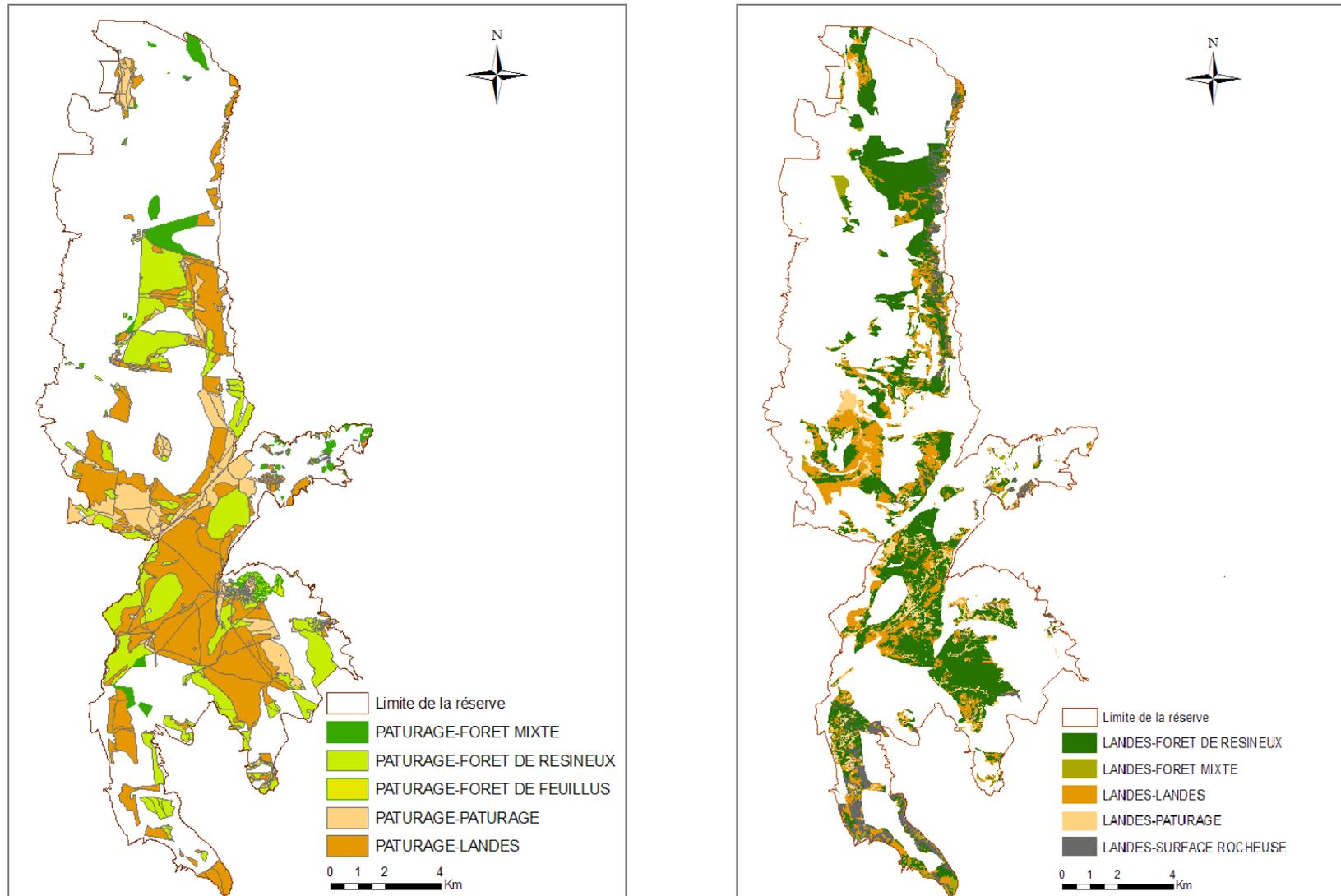
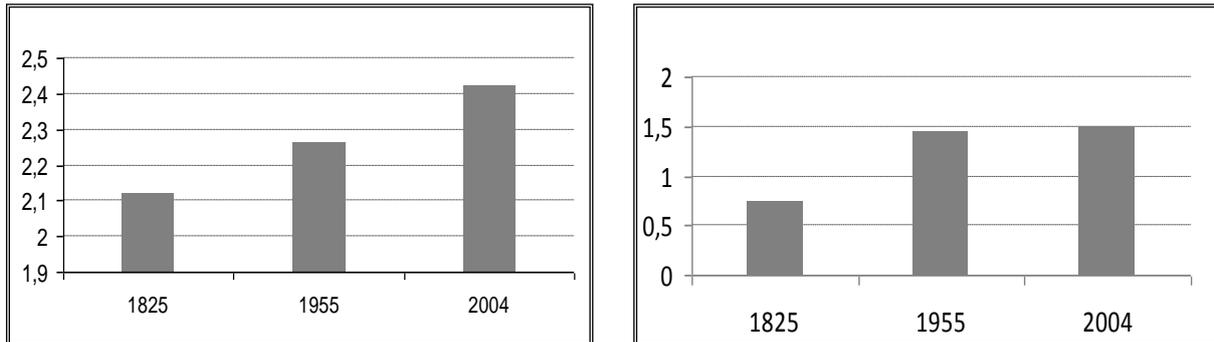


Figure 31 : Cartographie des trajectoire pour le pâturage entre 1825 et 1955 (*à gauche*) et pour les landes entre 1955 et 2004 (*à droite*) sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.

Le calcul de cet indice se fait en mode raster à partir de photos aériennes ou des cadastres. Nous réaliserons le calcul de l'indice de Shannon en passant par le logiciel Patch Analyst (cf. annexe XII). Dans le but de quantifier la diversité entre nos deux cartes établies à partir des données cadastrales, nous avons calculé l'indice de Shannon pour les cartes des types d'occupation du sol avant et après la simplification de notre légende (cf. annexe XV). Le graphique ci-dessous montre le résultat de ce calcul pour les deux groupes de cartes.



Graphique 2 : L'évolution de l'Indice de Shannon avant la simplification de la légende (à gauche) et après la simplification de la légende (à droite)

Nous apercevons, sur le graphique 2, que l'hétérogénéité paysagère a augmenté entre 1825 et 2004 pour les deux groupes de cartes. A l'époque napoléonienne, on remarque une répartition inégale des divers types de milieu avec prédominance des pâturages et des forêts. Cependant, les changements des pratiques humaines sur ces hauts plateaux ont conduit à un changement paysager. Ce dernier s'est traduit par une augmentation de l'hétérogénéité paysagère. Aujourd'hui, on observe une continuité de ce changement dû à l'augmentation de la surface des landes. Ces landes constituent un stade de transition entre prairie et forêt et confirment l'hypothèse de la fermeture des milieux naturels des Hauts Plateaux du Vercors.

Pour conclure, le comparatif des cartes paysagères établi à partir des cadastres des Hauts plateaux du Vercors montre qu'une tendance à la fermeture des paysages s'effectue dans un sens bien précis : les parcelles abandonnées ou moins utilisées par l'activité humaine (pâturage) au fil du temps se sont transformées en landes et les parcelles qui consistaient un espace ouvert sont actuellement couvertes de forêts. Ce qui nous amène à étudier l'ensemble des facteurs explicatifs de cette dynamique.

2. Facteurs explicatifs de la dynamique paysagère actuelle sur les Hauts Plateaux du Vercors

Après avoir présenté et analysé les différents documents de notre recherche et montré que la dynamique paysagère des Hauts Plateaux du Vercors va vers un avancement de la couverture ligneuse qui conduit à une fermeture de ces paysages, nous nous intéressons aux causes de cette dynamique. Pour ce faire, plusieurs explications sont avancées, le pastoralisme est souvent cité comme un facteur responsable du fait de sa présence permanente depuis bien longtemps. Le déclin de l'activité forestière est également mis en avant. Enfin, les évolutions liées à la remontée des étages de végétation due au phénomène de réchauffement climatique sont également à considérer.

2.1. Facteur historique concernant le pastoralisme

L'étude historique des Hauts Plateaux permet de mettre en avant un certain nombre de ruptures dans la mise en œuvre des activités humaines. En résumé, les principales mutations apparues concernent l'activité forestière et l'activité pastorale.

En ce qui concerne les activités pastorales, on peut en effet évoquer la modification, au cours du temps, des logiques et des pratiques de la mise en valeur économique de ces espaces. En effet, les troupeaux viennent depuis au moins 700 ans et la charge animale transhumante a peu varié, la diminution des effectifs étant compensée par l'augmentation de la taille des animaux. La charge pastorale réelle, en revanche, s'est réduite depuis la fin du 19^{ème} siècle, en raison du déclin du pastoralisme ovin local. Mais, au-delà de cette charge globale sur les 17 000 ha de la Réserve, ce sont les façons de faire qui ont évolué, ce que l'on pourrait appeler les "pratiques fines" qui ont un impact sur la dynamique ligneuse. Plusieurs changements ont été identifiés.

2.1.1. La modification des pratiques concernant les troupeaux

Le premier élément du pastoralisme actuel et ancien que nous nous proposons d'étudier est le troupeau lui-même. Par le passé, les troupeaux transhumants rencontrés au travers des sources d'archives comptent dans la totalité des cas environ 2 000 têtes. Mais 2 000 ovins de 25 kg n'ont pas le même impact, en termes de piétinement comme de pâturage, que 2 000 brebis actuelles⁴⁹. De plus, les anciennes unités pastorales accueillait, en valeur

⁴⁹ En terme de prélèvement fourrager, un troupeau de 2000 ovins de 25 kg correspond à 1240 ovins actuels. Le piétinement peut-il être considéré comme moindre, dans la mesure où les animaux sont plus légers.

absolue, un nombre d'ovins bien plus important que les effectifs actuels. Or, si l'on ne mentionne que des troupeaux de 2 000 têtes, il est probable que la totalité des ovins estivés étaient répartis en plusieurs troupeaux plus petits. La mise en valeur fourragère de l'alpage en était sans doute facilitée et la pression de pâturage certainement mieux répartie.

Par exemple, sur l'alpage à Gresse, l'hypothèse de la division des grands troupeaux provençaux en entités plus petites était confirmée. Dans les baux de location pour la jouissance des fumiers des troupeaux de Provence de la Jasse du Playe, alors que la commune accueille 2 500 ovins, les clauses du cahier des charges indiquent :

« Art 1 : 900 à 1 000 bêtes à laine hébergeront dans cette bergerie ou jasse et l'adjudicataire pourra se prévaloir de tous les engrais provenant de ce troupeau partout où il pourrait coucher dans les grandes chaleurs » ;

« Art 2 : L'adjudicataire ne pourra réclamer aucune indemnité pour le motif que vers l'arrière saison les bergers auraient 15 à 18 jours avant leur départ conduit leur troupeaux à la Chau. Les engrais dudit troupeau seront alors confondus avec ceux de la Chau et seront enlevés par l'adjudicataire des engrais dudit cartier de la Chau.⁵⁰ »

Cela prouve la séparation des bêtes en fonction des bergeries existantes, et nous indique également que les troupeaux peuvent, en fonction de la température, découcher de la Jasse, pour dormir sans doute sur les hauteurs. On apprend enfin que le troupeau est regroupé sur la fin de la saison, 15 jours avant de redescendre de la montagne.

En outre, on estime que 40 à 50 000 moutons provençaux se rendaient chaque été sur les alpages des Hauts Plateaux entre 1750 et 1830. Avant la Première Guerre Mondiale, cette charge avait diminué d'environ 30% (30 à 35 000 têtes). De plus, il est important de signaler que cette réduction en nombre était toujours liée à une augmentation du poids passant de 25/30 kg à 45/50 kg aujourd'hui.

Enfin, il faut tenir compte du contexte «naturel» dans lequel prend place ce pastoralisme. La disparition de la prédation à la fin du 19^{ème} siècle a pu avoir pour conséquence la semi-liberté des troupeaux, choisissant eux mêmes leurs lieux de coucher et de chôme. Le retour de cette prédation remet au goût du jour un certain nombre de préoccupations liées à l'encadrement du troupeau. Pour un éleveur, il pouvait, par exemple, avant le retour du loup se contenter de ne surveiller qu'épisodiquement son troupeau en été. Il

⁵⁰ bail à ferme des engrais du jasse du Play 20/02/1862.

avait alors parfois une activité professionnelle supplémentaire garante d'un revenu suffisant. Il restaurait alors des maisons traditionnelles, ou encore marquait les arbres pour l'ONF (Office National des Forêts). Le retour du loup a modifié la conduite d'élevage ; l'éleveur doit à présent assurer la surveillance quasi permanente de son cheptel. En plus, depuis l'arrivée du loup sur le territoire des Hauts Plateaux, en 1996, les bêtes y dorment en parcs de nuit mobiles et électrifiés afin d'être protégées des attaques nocturnes des prédateurs.

2.1.2. L'intervention humaine

L'encadrement humain n'a pas été constant sur les différentes périodes de l'histoire des activités humaines; la chute des effectifs humains qui accompagnaient jadis les troupeaux ne va pas sans poser de problèmes. On estime entre 8 et 12 personnes par alpage et une division des troupeaux en unités de 500 à 1000 bêtes durant les 18^{ème}, 19^{ème} et la première moitié du 20^{ème} siècle. Aujourd'hui, nous nous trouvons face à un système qui compte deux personnes, au mieux, pour assurer le gardiennage de 2000 têtes et plus. Cela veut dire que le pastoralisme ne peut plus s'envisager de la même manière en terme de division du troupeau et de conduite de celui-ci sur l'alpage. Le poids des contraintes économiques se fait, dans ce cas, écrasant, et il conduit à une réduction considérable de la main d'œuvre pastorale, gage de la rentabilité financière de l'activité. La marge de manœuvre est ici étroite, en admettant qu'elle existe ; il est très hasardeux de s'aventurer au-delà du simple constat.

Il faut mesurer l'ampleur du prélèvement en bois qu'implique l'activité humaine, entre l'éclairage, le chauffage et la cuisine, sans compter l'entretien des cabanes et des parcs à moutons de l'alpage. Au 20^{ème} siècle, par exemple, les conventions de location indiquent que Gresse met à disposition 12 stères de bois de chauffage, à prendre sur l'alpage pour la saison pastorale⁵¹. Les évolutions des cinquante dernières années en termes de confort des bâtiments d'habitation sont à l'origine d'une baisse du prélèvement ligneux.

Dans la même lignée, des pratiques ne laissant aucune chance au pin de se régénérer, on peut citer l'arrachage. Il semble bien, quoique les sources historiques écrites ne nous viennent aucunement en aide sur ce point, que les bergers, jusqu'à une époque très récente, avaient l'habitude, en suivant le troupeau, d'arracher les jeunes pousses de pins afin de prévenir l'envahissement.

⁵¹ Archives Départementales 38 : 2O 186/8, Administration communale, Gresse en Vercors, Biens non bâtis et revenus communaux, règlement des pâturages, 1880-1937.

A cela s'ajoutent les activités forestières avec la quasi-disparition de l'exploitation des forêts des Hauts Plateaux au cours du 20^{ème} siècle après une période de prélèvement intense aux 17^{ème} et 18^{ème} siècles. On comprend ainsi aisément que le changement des pratiques pastorales vu précédemment entraîne déjà un reboisement naturel important.

Il ne faut pas oublier aussi que le classement de ce territoire en Réserve Naturelle Nationale a également joué un rôle dans le processus de colonisation générale du pin à crochets (FLAMMIER, 2008). Responsables de la plus grande pinède de pins à crochets des Alpes françaises, habitat Natura 2000 classé d'intérêt communautaire et prioritaire, les gestionnaires ont eu tendance à "sacraliser" cette espèce, lui laissant la possibilité de s'étendre. Ce nouveau statut a aussi participé à éloigner les acteurs locaux de la problématique de gestion de ce territoire et favorisé une certaine déresponsabilisation des acteurs traditionnels.

2.2. Facteurs climatiques

L'évidence de l'existence de changements climatiques est devenue de plus en plus certaine à mesure que les rapports du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) proposaient des analyses de l'évolution climatique globale au cours des dernières années (1990, 1995, 2001 et 2007). Il est maintenant largement admis que le réchauffement actuel est dû à la combinaison d'une fluctuation naturelle du climat et, pour une large part, à un forçage radiatif lié aux activités humaines. Ces changements du climat global ont déjà et auront encore des conséquences sur les écosystèmes océaniques et terrestres et des impacts sur les activités humaines. Toutes les régions ne seront pas touchées de la même manière par les changements climatiques. En Europe, les chaînes de montagne et les espaces côtiers sont parmi les territoires les plus vulnérables aux changements climatiques. De nombreux systèmes et processus naturels (écosystèmes, régime hydrologiques, processus d'érosion, etc.) sont fortement liés à la température et à son évolution. La position en altitude des isothermes est, par exemple, cruciale pour la distribution des espèces, l'extension et la durée de la couverture neigeuse. Ces changements climatiques ont tendance à se multiplier de plus en plus rapidement. Les sociétés montagnardes, qui doivent déjà faire face à des difficultés émanant de mutations internes et externes, devront dans le futur faire également face à une vulnérabilité climatique⁵² de plus en plus contraignante. Les conséquences du

⁵² La vulnérabilité au changement climatique est définie par le GIEC comme « le degré par lequel un système risque de subir ou d'être affecté négativement par les effets néfastes des changements climatiques, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur, et du

changement climatique dans les Alpes vont également avoir des impacts sur les activités socio-économiques en aval qui dépendent notamment des importantes ressources d'eau stockées dans les montagnes. La compréhension des impacts du changement climatique est indissociable du concept d'incertitude. L'origine de l'incertitude est variée : elle peut être liée à l'observation, à la modélisation, ou encore à la compréhension de la sensibilité climatique des systèmes naturels considérés.

Que les modifications de pratiques constituent l'élément clé de l'interprétation des changements de paysages sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors fait aujourd'hui l'objet d'un large consensus. Il ne faut cependant pas oublier que les trajectoires dynamiques retracées depuis le début du XIX^{ème} siècle s'inscrivent dans un contexte de changements climatiques marqué (i) par la sortie du petit âge glaciaire, (ii) l'augmentation des températures moyennes et (iii) l'augmentation de la concentration en CO₂. Sur la RNPHV comme ailleurs dans les Alpes, lorsque que l'on analyse les dynamiques de paysage, il reste difficile de dissocier ce qui relève des changements d'utilisation des terres et ce qui relève d'une réponse à ces changements climatiques. A l'échelle du globe, la limite supérieure des arbres semble effectivement répondre aux changements climatiques du XX^{ème} siècle (REF). Les réponses sont cependant beaucoup plus faciles à caractériser dans les montagnes moins soumises aux activités humaines. Lorsque la dynamique de progression des ligneux en altitude est principalement déterminée par les conditions climatiques, il reste malgré tout de nombreuses incertitudes sur la cinétique fine de la réponse. En particulier, l'idée d'une remontée rapide des étages de végétation forestière à mesure que la température augmente (cf. figure 32) est somme toute assez simpliste, et ce pour plusieurs séries de raison :

(i) le déterminisme de la progression des ligneux n'est pas simplement thermique, les conditions édaphiques jouent également un rôle prépondérant. Le faible développement des sols, soit lié à des processus érosifs, soit lié à des contraintes géomorphologiques peut par exemple fortement retarder la progression des ligneux. Sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, le développement de sols lithocalciques à mor est un processus long en regard du réchauffement très rapide des températures observées depuis le début des années 80.

rythme des changements climatiques auxquels un système est exposé, ainsi que sa sensibilité et sa capacité d'adaptation », in Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique, 2006.

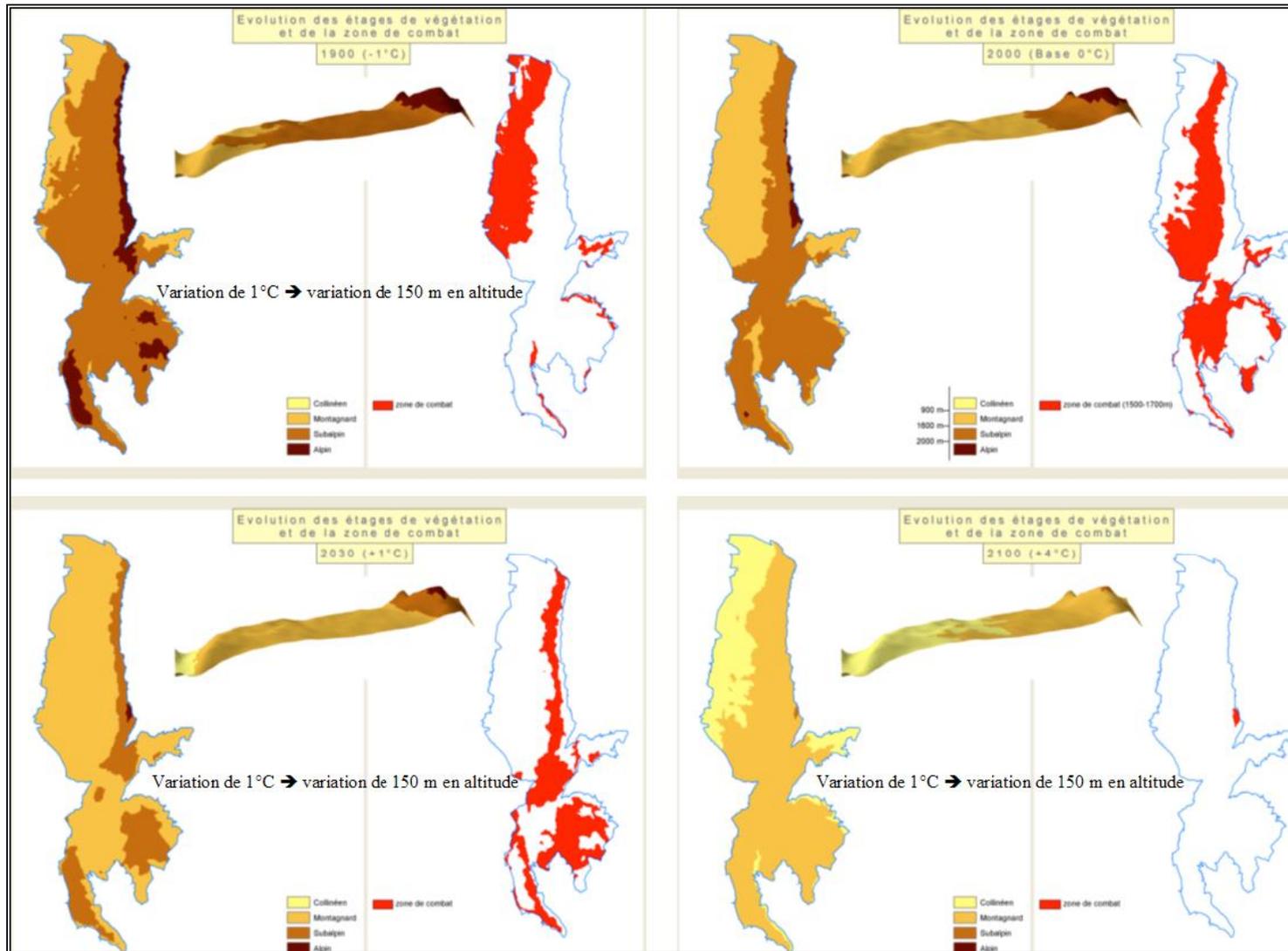


Figure 32 : Représentation cartographique de l'évolution des étages de végétation et de la zone de combat entre 1900 et 2100 sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors
(Source : Parc Naturel Régional du Vercors)

(ii) les travaux les plus récents sur la dynamique des ligneux en altitude montrent que la réponse n'est pas linéaire à l'augmentation des températures moyennes mais qu'il s'agit d'un phénomène par vagues fortement dépendant de la conjonction de conditions météorologiques bien particulières. Les analyses de structure d'âge des populations pionnières de ligneux indiquent généralement que le recrutement est massif certaines années et quasi-absent à d'autres. Par exemple, les conditions propices à une bonne production de graines l'année n doivent être suivies de conditions hivernales propices à la survie des jeunes arbres les années n+1, n+2 etc. Un seul épisode de froid intense accompagné de vents forts peut entraîner une mortalité hivernale très importante des jeunes pins à crochets comme cela a bien été montré dans les Pyrénées catalanes.

(iii) de nombreux processus agissant à une échelle très locale déterminent la dynamique d'ensemble du front des ligneux. En particulier, la disponibilité de microsites favorables à la germination, les interactions des jeunes arbres avec la strate arbustive et herbacée sont des facteurs essentiels pour comprendre les processus de recolonisation par les ligneux en montagne. Ces facteurs ne sont actuellement pas suffisamment pris en compte dans les modèles de distribution d'espèces. Sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, la dynamique couplée entre genévriers et pins à crochets est probablement cruciale. Les travaux dans les Pyrénées ont bien mis en évidence le rôle facilitant des arbustes héliophiles pionniers comme le genévrier dans la progression du pin à crochet en altitude.

Dans le but de compléter cette analyse cartographique et faire le lien entre la dynamique paysagère actuelle sur la Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors et le changement des pratiques pastorales et la gestion de ce milieu, des enquêtes de terrain ont été effectuées auprès des différents acteurs concernés par les relations entre paysage et pastoralisme. Le chapitre suivant présente cette étude de terrain.

Chapitre VI. Pastoralisme, paysage et biodiversité des Hauts Plateaux du Vercors : des impacts et des discours controversés

Avant d'analyser les entretiens et pour saisir la spécificité de la problématique du pastoralisme sur les Hauts Plateaux du Vercors, il nous faut revenir, d'une part, sur la création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors et d'autre part, sur l'histoire de la relation entre les acteurs de la Réserve (gestionnaires) et ceux du pastoralisme (éleveurs et bergers).

1. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux

1.1. Sa création, sa gestion et le multi usage de son milieu

Une réserve naturelle nationale a pour objectif d'assurer « la conservation d'éléments du milieu naturel d'intérêt national ou la mise en oeuvre d'une réglementation communautaire ou d'une obligation résultant d'une convention internationale » (Art. L332-2, Code de l'environnement)⁵³. Pour la mise en oeuvre de tels objectifs, un plan de gestion est élaboré par son gestionnaire et approuvé par le ministère chargé de l'environnement puis par le Préfet. En outre, des dispositifs réglementaires, interdisant certaines activités pouvant nuire à la protection de l'environnement, permettent de mener à bien l'objectif visé (Art. L332-2, Code de l'environnement). Une réserve naturelle est donc un classement d'espace bénéficiant de dispositifs réglementaires et dont l'objectif principal est la protection de l'environnement. Toutes différentes, les réserves naturelles partagent trois objectifs communs :

1- La volonté de protéger : Les réserves naturelles ont pour objet de préserver ou de reconstituer des populations d'espèces animales et végétales, des habitats en voie de disparition et des formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables ;

2- Des équipes pour gérer : Les équipes qui travaillent dans les réserves sont des professionnels de la nature et s'organisent autour de 3 grands métiers, le métier de conservateur, celui de garde

⁵³ Loi n° 2002-92 du 22 janvier 2002 art. 24 III Journal Officiel du 23 janvier 2002.
Loi n° 2002-276 du 27 février 2002 art. 109 II Journal Officiel du 28 février 2002.

et celui d'animateur ; ces professionnels spécialisés sont souvent entourés d'un personnel salarié polyvalent et de bénévoles passionnés qui collaborent également à la vie de la réserve ;

3- Accueillir et sauvegarder : Les réserves naturelles sont des espaces uniques d'éducation et de découverte de la nature ; Sur des surfaces restreintes, elles donnent accès à l'observation de nombreuses espèces et présentent des milieux naturels caractéristiques.

Pour la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, le premier projet de création d'un espace naturel protégé date des années 30, suivi d'un autre après la guerre. Mais il a fallu attendre les années 60 pour que les actions prennent forme. En effet, c'est en 1965, avec la création de l'Association pour la Sauvegarde des Hauts Plateaux du Vercors (ASHPV), que l'histoire de la réserve commence (Dumas, 1997). À cette époque, les Hauts Plateaux étaient malades de leur célébrité, et menacés par des projets d'aménagement de remontées mécaniques de grande envergure, sur un des versants. Les skieurs devaient pouvoir, depuis Gresse-en-Vercors (à l'est du plateau), arriver sur les Hauts Plateaux par des pistes d'accès. D'autres projets, comme une ligne électrique à haute tension ainsi qu'une route de désenclavement du Trièves, traversant les Hauts Plateaux, en reliant Gresse-en-Vercors à Saint-Agnan-en-Vercors, menaçaient l'intégrité naturelle du massif.

À la fin des années 70, « la fréquentation augmente avec son cortège de dégâts dans les bergeries et les refuges du parc, de portes enfoncées, de barrières brûlées, de pollution des points d'eau et des abreuvoirs où l'on fait vaisselle et toilette, de déchets dans et autour des refuges et des sources, de barbecues et feux sur les meilleurs herbages, de colonies de campeurs, de voitures et de motos que rien n'arrête, de chiens dérangeant les moutons et le gibier »⁵⁴. Puis, L'ASHPV se transforme en "Vercors Nature". En 1970, cette dernière demande la mise en protection des Hauts Plateaux : premier échec. Mais c'est aussi à cette date qu'est créé le Parc Naturel Régional du Vercors. Le projet de réserve naturelle est relancé, grâce à la loi de Protection de la nature de 1976, tandis que se met en place une "Commission Hauts Plateaux". Son travail est d'établir un dossier de réserve naturelle et de le faire accepter : deuxième échec. Après enquête publique et avis du Conseil National de la Protection de la Nature, le 27 février 1985, la Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors est créée. Le 3 septembre 1985, Mme H. Bouchardeau, Ministre de l'environnement vient l'inaugurer.

⁵⁴ Extrait de Dauphiné Libéré, le 28/11/1979

La réserve est administrée par un comité consultatif sous la présidence du préfet et un comité scientifique donne son avis sur la politique de recherche et d'étude. Il y a aussi l'équipe du Parc, des personnalités scientifiques qualifiées et des représentants d'association.

1.2. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors et le pastoralisme

La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors a la particularité d'avoir pour gestionnaire un parc naturel régional, celui du Vercors au sein duquel elle se trouve. Ce territoire montre un enchevêtrement de mailles administratives et de mailles de protection. Se situant sur le territoire de douze communes et de deux départements (Isère et Drôme), il est également classé en site d'intérêt communautaire dans le réseau Natura 2000 et concerné par un projet de Réserve Biologique Intégrale sur sa partie septentrionale.

Comme activité antérieure à la création de la Réserve Naturelle en 1985 et dans la mesure où elle est compatible avec les objectifs de protection de l'environnement (art. L332-1, Code de l'environnement), le pastoralisme est autorisé sur cet espace. Il constitue en outre un moyen utilisé pour atteindre les objectifs de gestion et de protection du milieu naturel fixés par la Réserve. Il est ainsi inscrit au plan de gestion de la Réserve en tant qu'outil de gestion et prend une place importante dans les activités de la Réserve.

Le monde de l'élevage siège au comité consultatif de la Réserve, avec trois sièges sur quarante cinq. Mais, spécificité de cette Réserve, le rôle du pastoralisme fait l'objet de réflexion au sein d'une formation restreinte. La Réserve dispose en effet de trois commissions dont le rôle est consultatif et qui portent sur la chasse, l'accueil du public et le pastoralisme. La « commission pastoralisme » est composée des acteurs «Parc/Réserve», des éleveurs transhumants et des organisations professionnelles spécialisées et se réunit deux fois par an (en début et en fin d'estive). C'est donc au sein de cette commission que le dialogue est instauré sur les questions ayant trait au pastoralisme.

La réalisation de diagnostics pastoraux sur tous les alpages représente une concrétisation des réflexions menées sur le pastoralisme en collaboration avec des organismes techniques départementaux⁵⁵. Outre les réflexions sur le rôle du pastoralisme dans les objectifs visés par la

⁵⁵ Fédération des Alpagnes de l'Isère (FAI) et Association Départementale d'Economie montagnarde de la Drôme (ADEM).

Réserve, les gestionnaires mobilisent des financements pour l'amélioration constante des conditions de vie des bergers sur l'alpage : restauration de bergeries, pose de panneaux solaires, création d'un réseau de communication par radios.

2. Le monde pastoral des Hauts Plateaux du Vercors à travers le discours des acteurs de gestion et du pastoralisme

Nous analyserons, dans ce paragraphe, les entretiens en abordant leurs différents sous-thèmes qui portent sur :

- l'histoire des activités humaines (pastoralisme et bois) ;
- les pratiques pastorales, leur évolution et les problèmes liés à ces pratiques ;
- les changements remarquables sur le paysage des Hauts Plateaux du Vercors ;
- le rôle du troupeau dans l'évolution de ce paysage ;
- la création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors ;
- l'avenir du pastoralisme ;
- la gestion de ce milieu.

Des convergences et divergences autour des thèmes se font jour au fil des entretiens, chacun émettant des arguments qui lui sont propres.

2.1. L'histoire des activités humaines (pastoralisme et bois)

Dans cet espace naturel, quelle est la place laissée à l'homme, son histoire, sa culture ? Le discours des différents acteurs permet de renseigner sur cette question.

Les Hauts Plateaux du Vercors n'ont connu aucune occupation humaine permanente, mais il s'agit malgré tout d'un espace fortement anthropisé, parcouru et exploité depuis la Préhistoire de manière plus ou moins intensive. De nos jours, l'antique transhumance ovine perdure dans cette logique d'occupation humaine.

« Le pastoralisme n'a jamais été tout seul là haut. Il y a eu une pression humaine terrible sur les Hauts Plateaux. La pression était sur le bois et sur les ressources naturelles en général, en l'occurrence bois et herbe. Le bois c'était ce qui était le plus géré même si les forestiers on eu

du mal c'est aussi ce qui explique la partition que des communes de l'Isère aient leurs forêts gérées par l'ONF Drôme. Le bois était à mon avis la première chose qui était prise en compte »
[un acteur de la FAI]

D'une certaine manière, on peut considérer que les activités humaines ont largement contribué à façonner le milieu naturel des Hauts Plateaux du Vercors.

« Donc ce que je veux dire à titre d'exemple c'est que derrière l'activité pastorale, dont on imagine un seul rapport à l'herbe, il y avait plein d'autres choses où le bois pouvait être mobilisé (bois et broussailles). S'il n'y pas eu d'activités laitières là haut, rien que le fait de la présence humaine (...) Les gens étaient nombreux là haut, ils se faisaient à bouffer avec les ressources les plus proches des chalets. Donc, ils tiraient du bois, ils cueillaient les rhododendrons, des genévrières, tout ça pour allumer, pour se chauffer, pour tout ça (... ..) En terme d'aménagement on sait que les forestiers y ont beaucoup travaillé et qu'on a des aménagements pour une centaine d'années. Donc ça aussi ça a façonné le paysage » [un acteur de la FAI]

Nous sommes ici en mesure de parler d'une occupation humaine importante des Hauts Plateaux. Celle-ci se caractérise par un certain nombre d'éléments humains : c'est un milieu d'hommes et un espace vécu. L'emprise de l'homme sur la région du Vercors s'exerce depuis la préhistoire, mais elle a commencé à être importante à partir du 14^{ème} siècle (HAACK, 1983). Au 17^{ème} siècle on a pratiqué l'essartage, c'est-à-dire le brûlage des bois pour fertiliser de leurs cendres les cultures qui ne pouvaient se faire que pendant deux ans. Au 18^{ème} siècle des besoins en combustibles s'étant accrus on a produit du charbon de bois avec le hêtre. La majorité de la forêt s'est ainsi transformée en taillis et le hêtre a été favorisé par rapport aux résineux. A la Révolution, après la confiscation des biens du clergé, les forêts étaient dans un état lamentable (HAACK, 1983). Au 19^{ème} siècle le réseau routier étant amélioré, le bûcheronnage connut son plein essor et un grand nombre de parcelles furent soumises au régime forestier. Dans certaines zones la futaie s'est substituée au taillis. De nos jours, avec l'exode rural, la forêt progresse dans les champs abandonnés par des semis naturels ou artificiels, tandis que, dans les zones où on pratique le ski alpin elle régresse. Le forestier tend à favoriser les résineux par rapport aux feuillus. Les reboisements sont faits avec des résineux. Des zones jadis difficiles d'accès sont maintenant traversées par des routes (Coulmes, massif forestier de Lente et d'Ambel, hauts

plateaux), ce qui augmente la fréquentation touristique et risque de poser des problèmes de protection de la nature.

2.2. Les pratiques pastorales, leur évolution et les problèmes liés à ces pratiques

Même si nous sommes d'accord pour dire que c'est l'ensemble des activités sylvo-pastorales traditionnelles de la réserve qui ont façonné le paysage et créé la diversité biologique spécifique actuelle, nous comprendrons qu'un changement de ces mêmes activités déplacera l'équilibre écologique maintenu jusqu'à présent.

« En fait, le pastoralisme n'est pas réglé comme il l'était il y a 50 ans » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

En effet, le changement des pratiques pastorales résulte de l'interaction de plusieurs facteurs concernant le troupeau, le métier du berger, le mode de garde, le contexte économique, le changement climatique et le retour du loup. Mais, ces changements varient d'un alpage à l'autre.

Par exemple, là où autrefois, pâturait un maillage de petits troupeaux sous la surveillance de plusieurs bergers, nous observons aujourd'hui 1500 à 2000 moutons sur la même zone et sous la surveillance d'un seul berger incapable de gérer raisonnablement ses bêtes. Il pourrait donc y avoir risque de "surpâturage" local et de fermeture du milieu aux alentours.

« Les troupeaux avant ils n'étaient pas comme ça. Il y a 50 ans les troupeaux étaient gardés et il existait des parcs de nuit. Puis, petit à petit le fait qu'il y avait de moins en moins de bergers, les bêtes faisaient leur parc de nuit où elles se trouvaient parce que le prédateur n'était pas là. Elles chômaient, elles passaient leurs nuits dans des coins un peu frais et le matin elles repartaient quand elles voulaient en fonction des variations climatiques » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

Au-delà de son rôle de conduite des troupeaux, l'activité du berger revêt également une fonction symbolique : il transmet le savoir ancestral des hommes, de leurs relations avec l'animal et la montagne.

Sur les alpages de la Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors, l'évolution de l'activité agricole, la transformation des familles et les changements des attentes des jeunes ont mis en péril la transmission du métier entre les générations. Une telle évolution risque de faire rapidement disparaître une activité dont l'enjeu n'est pas seulement agricole mais concerne plus généralement le rapport de l'homme à la montagne. En conséquence, le métier du berger change et pose un problème, c'est un point de vue commun entre tous les interlocuteurs.

« C'est qu'avant les bergers, il y a cinquante ans les bergers entretenaient le sol, à chaque fois qu'ils voyaient des petits pins comme ça, ils les coupaient avec leurs couteaux. Dans une bergerie comme cela il y avait plusieurs bergers, un qui gardait, un qui faisait les commissions, un qui fauchait et maintenant il n'y a qu'un seul berger et en plus il y beaucoup de moutons » [garde]

« (.....) On perd le « savoir-faire ». Par exemple, les brebis, quand elles se séparent, quand les troupeaux se partagent, il faut toujours aller les chercher au soleil levant. Les brebis ne se couchent jamais au nord. Et ça peu d'éleveurs le savent » [éleveur]

« Avant il y avait une entente parce que c'était les vrais bergers, avant les bergers avaient une amitié parce que ça faisait 20 ou 30 ans qu'ils venaient là. Ils faisaient les courses une fois par semaine et mangeaient ensemble. Mais maintenant depuis que c'est la nouvelle génération, ça ne se fait plus : ils fument, ils boivent, il n'y a plus d'entente comme les bergers d'avant. C'est dommage que ça ce soit perdu » [berger]

La réapparition du loup a des conséquences fondamentales sur les pratiques pastorales. En effet, la présence du loup implique une modification importante des modalités d'exploitations des estives par les troupeaux (regroupement nocturne des troupeaux, surveillance accrue, chien de protection), le système pastoral étant plutôt extensif en absence de prédateur (pâturage libre, surveillance des troupeaux limitée). Les mesures de prévention mises en place de manière conjointe s'avèrent efficaces puisqu'elles permettent de diminuer le risque d'attaque de 70% par rapport à un troupeau non protégé dans une majorité de cas. Sur les troupeaux protégés, plus de

50% des cas d'attaque sont dus à des circonstances particulières (chiens absents du troupeau, brouillard....)⁵⁶.

« Et puis il y a l'apparition du loup qui a modifié les pratiques pastorales. Disons que l'arrivée du loup sur le territoire de la réserve a modifié les pratiques pastorales telles qu'elles étaient faites depuis ces 20 dernières années (.....) Effectivement, l'arrivée du loup a fait qu'il fallait ramener les moutons à la bergerie donc une pratique de garde un petit peu différente et puis on pourrait presque parler de surfréquentation autour des cabanes » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

« Le loup n'y était pas, maintenant il y est. Donc là c'est un système de garde la nuit entre autre qui a évolué » [garde]

2.3. Les changements remarquables sur le paysage des Hauts Plateaux du Vercors

En France, la préservation des paysages est de plus en plus intégrée dans la multifonctionnalité de l'agriculture. Le suivi de l'évolution des paysages français apparaît donc comme un enjeu important, tant du point de vue agricole qu'écologique, touristique, culturel ou social. Les paysages se modifient au fil des ans : entre 1992 et 2002, au total, 6,7 millions d'hectares ont changé de destination entre prairies, cultures, espaces naturels, espaces artificiels, soit un peu plus de 12 % de la surface de la France⁵⁷.

D'après la charte du Parc Naturel Régional du Vercors (1996), le paysage du Vercors était le résultat de pratiques agricoles. Il est devenu un spectacle pour ceux qui viennent des villes pour s'y détendre. Le paysage prend alors une fonction bien particulière de capital économique d'avenir. Le paysage est l'une des plus grandes richesses du massif du Vercors. Pour lui, on y vient se détendre et faire du sport, on y habite. Grâce à lui, le Vercors est un lieu d'une qualité de vie exceptionnelle.

Or, aujourd'hui le risque de fermeture du paysage par la forêt soulève de nouvelles interrogations sur l'avenir de ces territoires.

⁵⁶ VALLANCE M., 2007, Faune sauvage de France : biologie, habitats et gestion, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Editions du Gerfaut, p 136.

⁵⁷ Institut National de la Statistique et des Etudes économiques, 2007.

« *Globalement, tout le monde s'accorde à dire que la forêt gagne (...) Moi ce que je vois sur mon secteur, par rapport à d'autres secteurs, on a une conquête de genévriers qui n'est pas négligeable qui ne date pas de 5 ans mais c'est plus ancien que ça. Les genévriers sont énormes, tapissants, ils prennent de la surface* » [garde]

« *L'évolution des montagnes, c'est les arbres qui poussent (ça se bouche petit à petit) en hauteur et en largeur et les pelouses ont tendance à disparaître un peu. Et puis il y a les cades, les genévriers. Ça a commencé depuis les années 50, l'agriculture qui a régressé, l'élevage et tout ça* » [berger]

En effet, l'impact de la fermeture est très important. Lorsque les terres cessent d'être cultivées ou que le pâturage diminue, les prairies souvent disséminées et localisées en bordure de forêt, se voient progressivement envahies par une végétation semi-ligneuse puis ligneuse.. Le maintien de ces espaces ouverts est donc indispensable pour maintenir l'hétérogénéité des paysages.

« *Et quand il y a beaucoup d'arbres et de genévriers, la montagne devient de plus en plus mauvaise, parce qu'il manque de soleil et l'herbe va grossir et les brebis ne la mangent plus. Tandis que les montagnes qui sont claires qu'il n'y a pas d'arbre qu'il n'y a rien, quand c'est bien raclé, le gazon repousse de nouveau* » [berger]

De même, de nombreux secteurs d'alpages semblent en dynamique de reforestation par l'essaimage naturel de conifères et d'arbustes divers (églantiers, genévriers, genets) que les moutons refusent de brouter.

« *Beaucoup de forêts et de genévriers qui envahissent toute la montagne, il y a 50 ans c'était clair et depuis 30 ans on voit que c'est boisé et maintenant c'est les genévriers. Les genévriers ça fait des plantes et ça envahit des hectares. L'herbe est de moins en moins fine parce que c'est tellement envahi par les aiguilles de pin qui tombent et ça fait une moisissure il me semble que l'herbe a disparu de plus en plus* » [berger]

2.4. Le rôle du troupeau dans l'évolution de ce paysage

Pour les bergers, le pastoralisme n'a pas seulement une fonction d'élevage. Il a aussi un rôle dans le maintien des paysages, l'entretien de la montagne, le débroussaillage et l'entretien des chemins, le maintien d'une structure sociale, etc... Mais c'est aussi la vie en montagne.

« Ça maintient un équilibre, ça évite les genévriers. À mon avis, sur une prairie il y a quand même plus de biodiversité il y a plus d'espèces végétales que dans une forêt fermée où il y a quelques espèces » [berger]

De plus, si le pastoralisme semble jouer un rôle essentiel dans la conservation des milieux de montagne, certains critiquent également ses conséquences quand il n'est pas bien guidé, notamment pour les acteurs de la conservation et de la gestion. Il apparaît que le rôle prépondérant du pastoralisme dans l'entretien des paysages de montagne n'est maintenu que lors d'une présence humaine permanente et d'une gestion pastorale efficace.

Donc, pour eux, la présence de troupeaux est indispensable à la régulation et à l'équilibre de la végétation. Mais, cela exige une conduite pastorale bien menée et une parfaite connaissance du milieu, autant pour le choix de la bonne période d'exploitation d'un alpage, que pour la modulation de la durée et de l'intensité du pâturage.

« Le rôle qu'on donne au pastoralisme c'est principalement l'entretien du milieu, le maintien des paysages ouverts, même si c'est discuté par certains. Effectivement tout ça dépend comment le pastoralisme est guidé, on va dire » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

« Il y a d'une part le troupeau, en tant que troupeau, qui limite la forêt et puis il y a aussi les bergers. Donc le troupeau tout seul ne suffit pas à modifier beaucoup l'extension de la forêt » [garde]

Nous ne pouvons donc pas dire que l'impact du pastoralisme est globalement positif ou globalement négatif. Il s'agit alors d'avoir une pression de pâturage adaptée selon les périodes, ni trop ni trop peu, ni trop tôt ni trop tard. La gestion conjointe de l'espace et du pastoralisme est donc complexe.

2.5. La création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

Créées pour répondre aux enjeux de protection des éléments remarquables de la biodiversité et de la géodiversité⁵⁸ recensés par l'inventaire national du patrimoine naturel, les réserves naturelles sont des outils de protection réglementaires qui ont de plus en plus vocation à être utilisés en complémentarité avec d'autres systèmes de protection du patrimoine naturel.

La création d'une réserve naturelle peut ainsi conforter les orientations d'un document d'objectif sur une partie de site Natura 2000 ou mettre en œuvre, dans un parc naturel régional, les objectifs fixés par la charte pour préserver des éléments remarquables du patrimoine naturel, qu'il s'agisse de faune, de flore, de roches, minéraux et fossiles, ou encore de grands sites géomorphologiques.

En effet, les propos des interlocuteurs montrent que les éleveurs et les bergers en général sont plutôt favorables à la création de la réserve dans le sens où cela leur a permis de résoudre des problèmes majeurs. L'un d'entre eux concerne l'interdiction réglementaire des chiens au sein de l'espace protégé. Problème récurrent en alpage, les chiens errants sont capables d'entraîner de graves dégâts sur les troupeaux. Les interdire annule ainsi une source importante de dérangement des troupeaux.

« Pour eux ça règle le problème des chiens errants (prédation du chien sur le troupeau) » [un acteur de la FAI]

De plus, les contacts entre bergers, éleveurs et gardes sont jugés bons et agréables. Le garde apporte un contact humain, également une aide technique. Un garde est aussi capable d'apporter des renseignements utiles, comme l'explique cet éleveur. Les gardes opèrent ici une surveillance utile du territoire en la faisant partager.

« La réserve a fait du bien parce qu'on a des gardes efficaces, des gardes qui sont présents, qui expliquent aux gens et qui sont respectés » [éleveur]

⁵⁸ La géodiversité désigne la diversité du monde abiotique. Le mot « géodiversité » est un néologisme composé du préfixe « géo » (qui signifie la « terre ») et du mot « diversité ». Le concept intègre la diversité [géologique](#) (roches, minéraux, fossiles), [géomorphologique](#) (formes du relief) et [pédologique](#) (sols), ainsi que l'ensemble des processus dynamiques qui les génère.

« Avant, il y avait les chiens, les chiens errants, les chiens avec les randonneurs, les poubelles. C'est vrai que depuis la création de la Réserve en 85, la réserve est propre, les gardes font les balayeurs. Ils sont obligés de nettoyer la merde que laissent les autres. En plus, il n'y a pratiquement pas de chiens. Il y a aussi les arrangements des cabanes » [berger]

Par contre, le problème lié *« à la création c'est quand il y a une constitution d'un fonctionnement associatif, d'un fonctionnement collectif lors de la création de la démocratie de ce territoire »* [un acteur de la FAI]. Le territoire n'appartient plus aux éleveurs, qui en étaient auparavant des utilisateurs et gestionnaires privilégiés. Il n'appartient plus non plus aux propriétaires des terres, qui ressentent une aliénation de leur propriété et une privation de leurs droits.

« C'est là que ça se met à coincer parce que les alpagistes, en toute bonne foi, gèrent correctement la ressource fourragère et quand d'autres viennent leur expliquer qu'il y a une zone humide à cet endroit là et qu'il y a de la grassette, ils disent : « Oui si tu veux, mais il y a longtemps qu'on le gère. Elle est là et on est là, je ne vois pas où est le problème » Ils ont complètement tort sociologiquement » [un acteur de la FAI]

« Psychologiquement, ça a posé des problèmes parce qu'ils ont eu l'impression qu'on leur mettait un carcan. » [garde]

Certains estiment, en effet, que l'arrivée d'un nouveau gestionnaire du territoire par le biais des espaces protégés a pu déresponsabiliser ceux qui auparavant avaient l'exclusivité de la gestion.

« Les montagnes sont connues de génération en génération, on sait que cette montagne porte 2000 bêtes. On n'a pas besoin des botanistes pour nous apprendre le poids des bêtes, on compte tant de bêtes à l'hectare et puis voilà. » [berger]

En résumé, les propos des interlocuteurs montrent que la création de la réserve naturelle a des conséquences controversées sur le pastoralisme et sur le milieu naturel. Ce qui nous amène à parler de l'avenir du pastoralisme sur cet espace et de sa gestion.

2.6. L'avenir du pastoralisme

Selon les dires des interlocuteurs rencontrés, l'avenir du pastoralisme sur les Hauts Plateaux du Vercors est suspendu aux décisions politiques, aux aides et subventions.

« L'avenir du pastoralisme sera celui que les élus décideront. Si les élus décident qu'il n'y aura plus de pâturage là haut c'est qu'il n'y aura plus de pâturage là haut. Je ne pense pas qu'ils puissent soutenir une décision pareille » [un acteur de la FAI]

Mais en montagne, il est aussi suspendu aux contraintes du milieu spécifique et aux contraintes environnementales parfois inadaptées aux situations : espace, climat, environnement, éloignement, hébergement, garde et surveillance, prédateurs, accessibilité des zones de pacage, etc....

« Je pense que le pastoralisme, en général, a encore de bons jours devant lui compte tenu des conditions climatiques qui sont de plus en plus en dents de scie, on peut avoir des très bonnes années et puis d'autres années où il y aura rien à manger. Donc, je pense que le pastoralisme a encore un bel avenir à part s'il y a des changements climatiques et peut-être s'ils vont supprimer les primes, je ne sais pas » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

Par contre, les propos recueillis auprès des acteurs du monde pastoral montrent que l'avenir du pastoralisme paraît bien sombre pour eux. Ils considèrent leur activité comme étroitement liée à leur identité. Or, cette identité spécifique semble peu reconnue, et régulièrement menacée.

« Comment je le vois, ou comment j'aimerais le voir ? Comment je le vois : je ne peux pas le voir, car on ne sait pas où on va avec les gestionnaires. Moi, entendre dire qu'ils ne veulent plus d'élevage dans le Vercors, pourquoi pas ? Mais qu'ils aient au moins l'honnêteté de le dire. Moi, j'ai des enfants jeunes qui reprennent ça, ils ne savent pas où ils vont. Quand on dit ça ne va pas, c'est le parc qui ne sait pas où il va. Ce n'est pas très agréable » [éleveur]

A ces fléaux vient s'ajouter le problème d'avancement de la forêt et la fermeture de paysage.

« Moi qui l'ai vu moins boisé que ça, ma patronne, je dis, elle va pas finir sa vie ici. La Grande Cabane et la Chau, ça va faire une grande réserve sauvage, pour les bêtes sauvages et le loup ça sera bien (dans 15 à 20 ans) » [berger]

2.7. La gestion de ce milieu : un espace sensible à préserver et à gérer

Comme nous l'avons auparavant cité, la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors montre un enchevêtrement de mailles administratives et de mailles de protection au sein du Parc Naturel Régional du Vercors.

En tant qu'activité autorisée sur cet espace et en tant que moyen utilisé pour atteindre les objectifs de gestion et de protection du milieu naturel fixés par la Réserve, le rôle du pastoralisme fait l'objet de réflexion au sein d'une formation restreinte. La « commission pastoralisme » est composée des acteurs « Parc/Réserve », des éleveurs transhumants et des organisations professionnelles spécialisées et se réunit deux fois par an (en début et en fin d'estive). C'est donc au sein de cette commission que le dialogue est instauré sur les questions ayant trait au pastoralisme.

La réalisation de diagnostics pastoraux sur tous les alpages représente une concrétisation des réflexions menées sur le pastoralisme en collaboration avec des organismes techniques départementaux.

Mais, dans la gestion menée sur cet espace, des convergences et divergences se font jour au sujet de cette gestion entre les pastoralistes et les gestionnaires, chacun émettant des arguments qui lui sont propres.

« on peut se dire là voila on a ça, ça était un coup industriel, un coup boisé, un coup pâturé ou peut-être tout en même temps, qu'est ce qu'on veut faire ensemble ? Là, ça se gâte parce qu'il va falloir faire ensemble. On en revient à nos histoires d'enjeux : il va falloir décider, il va falloir gérer. Le conflit venait de ça. » [un acteur de la FAI]

De maintenir le paysage tel qu'il est aujourd'hui parce que c'est un paysage d'exception qu'on a sur les Hauts Plateaux du Vercors, c'est l'objectif commun de tous les acteurs de gestion de la réserve. Comme l'explique cet acteur du Conseil Général de l'Isère :

« (.....) Ceci dit maintenir le paysage tel qu'il est aujourd'hui, moi je pense que c'est bien parce que c'est un paysage d'exception qu'on a là haut et c'est mon point de vue, c'est un peu le point de vue de la réserve, et nous en tant que propriétaire on adhère complètement au mode de gestion de la réserve. Là-dessus, on pense que c'est bien. »

Pour atteindre les objectifs de la conservation et de la préservation de ce paysage, les gestionnaires doivent respecter certaines mesures qui leurs semblent évidentes à appliquer concernant la taille du troupeau et la façon d'utiliser l'alpage.

« D'où un souhait de la part de la réserve soutenu par la FAI et nous, on adhère totalement à ça, c'est de faire des troupeaux plus petits : donc essayer de multiplier le nombre de troupeaux sur la réserve ce qui veut dire multiplier le nombre d'équipements. Aussi si on veut éviter que les bêtes se déplacent trop il va falloir aménager des cabanes. » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

« Une année où c'est sec, il ne faut pas qu'ils gardent les bêtes ici en montagne. Il faut qu'ils les redescendent et, peut-être, pourquoi pas quand il y a beaucoup d'herbe rester. » [garde]

En effet, les gestionnaires appliquent ces règlements axés sur la protection de l'environnement comme il leur semble adéquat de le faire et en prenant en compte les autres enjeux de la façon qui semble la plus appropriée mais sans imposer des contraintes. Comme le souligne ce garde :

« Si on regarde bien, on n'a imposé aucune contrainte aux éleveurs. Ce qu'on leur a proposé, ce sont des mesures agro-environnementales. S'ils modifiaient leur façon de travailler d'une certaine façon qui correspondait à nos objectifs. Mais on ne leur a jamais imposé. Ceux qui ne veulent pas, ils ne veulent pas. »

Par contre, pour les alpagistes, l'arrivée de ces nouveaux acteurs est perçue comme étant assez violente, une façon de s'imposer sur un territoire depuis longtemps déjà approprié. La réaction de ce berger l'illustre très bien :

« Il y a ici le parc, le conseil général, les écolos, il y a tout ce bordel. Pour arriver à se mettre d'accord ce sera dur. » [berger]

A ces réglementations viennent se juxtaposer les nouveaux arrivants, experts, gestionnaires, qui ont des savoirs acquis lors d'études académiques, introduisant une confrontation inégale. Comme l'exprime cet éleveur :

« Moi, ce que je propose, aux alentours du 1er octobre, vous prenez un spécialiste berger ou des gens qui ont l'habitude de gérer les alpages qui ne sont ni juge ni partie, vous faites le tour des alpages et vous allez voir s'il y a un endroit qui est mangé à 10 ou 20%, ce qui a été mangé trop tôt et que ça a pu repousser, vous allez voir s'il y en a un quart où ils n'ont jamais passé, si là ils sont à peine passé mais qu'ils ont tout couché, ça c'est de la gestion de l'alpage. L'histoire de dire, on vient compter les brebis, les bêtes à l'hectare, c'est nul. Oui, c'est nul. »

Pour résumer, il semblerait, d'après les acteurs interrogés, qu'il existe réellement des sujets relativement difficiles à aborder où les acteurs du pastoralisme et les gestionnaires ne se comprennent pas du tout de la même façon. Par exemple, en ce qui concerne l'envahissement de la montagne par les genévriers et le droit d'arracher les mauvaises herbes, les bergers disent :

« (......) puis je ne sais pas, dans une réserve si on a le droit d'arracher tout ce qu'il pousse. Théoriquement on n'a pas le droit. »

Alors que, pour les gardes, ce n'était jamais le cas, ce que confirme un garde :

« On n'a jamais fait de remarque là-dessus. On aimerait bien qu'ils coupent les petits arbres. Au début, quand la réserve est arrivée, ils ont dit ça y est, ça va être encore une super forêt avec des super interdictions pour les troupeaux de chèvres alors que ce n'est pas le cas. C'est une vision des choses, ils étaient persuadés que la réserve ne voulait pas mais ça n'a jamais été interdit.»

À propos du même sujet, d'autres points de vues différents s'imposent encore une fois. Pour une demande d'éclaircissements dans les endroits où il y a un envahissement par les genévriers sur les alpages, le berger manifeste que : *« Si c'étaient des montagnes communales ou propriétaires il y aurait de quoi faire : passer le broyeur ou de l'éclaircissage. En Savoie ça se*

fait, il y a des genévriers et maintenant avec les quads, ils achètent les broyeur adaptés aux quads, ils passent dans les montagnes et ils nettoient comme la table. » Tandis que le garde répond que :

« Donc, maintenant on ne sait pas à qui c'est de le faire. Le berger va dire moi, je ne peux pas je n'ai pas le temps, j'ai un trop gros troupeau, je ne suis pas payé pour. L'administration, elle va dire, pourquoi on va dépenser des sous pour couper les arbres, ce n'est pas notre problème. »

Le fond du problème est soulevé et la biodiversité que l'on a repérée, que l'on apprécie, fait l'objet de soins particuliers. Maintenant, il semble préférable de confier la gestion aux acteurs concernés et renforcer les liens entre ces différents acteurs afin de coordonner les activités et de faciliter le multi usage sur ce territoire plutôt qu'un rôle de simple protection de milieux naturels.

« Il faut qu'on apprenne à hiérarchiser les enjeux et qu'à l'intérieur de cette hiérarchie on ait des stratégies de gestion qui font qu'un enjeu n'en exclut pas un autre, un enjeu est choisi on y travaille et on modifie les différentes gestions (sylvicole, pastorale, approche scientifique et ainsi de suite). » [un acteur de la FAI]

« C'est pour cela qu'il faut fidéliser la pratique pastorale avec des éleveurs et des bergers, bien entendu, mais surtout avec les éleveurs parce que c'est eux qui ramènent le produit, qui ramènent leurs troupeaux et qui redescendent ces troupeaux là et qui, l'année prochaine, les remonteront. » [un acteur du Conseil Général de l'Isère]

Quel avenir pour la plus grande Réserve Naturelle de France ? Comment gérer l'attrait qu'elle suscite avec ses paysages grandioses ? Peut-on protéger efficacement ce milieu malgré toutes les controverses existantes ? Voilà quelques-unes des difficiles questions que doivent résoudre les hommes qui ont la charge de gérer cet espace d'exception.

Conclusion de la troisième partie

Cette troisième partie exposait tous les résultats de la méthodologie employée. Elle présentait l'évolution générale du paysage sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

à partir des histogrammes, tableaux et cartes des types d'occupation du sol à trois dates différentes : 1825, 1955 et 2004. Elle présentait également les trajectoires de changement de ces configurations du paysage entre les dates étudiées dans le but d'identifier les voies par lesquelles les paysages se transforment à travers le temps. Le calcul de l'indice de l'hétérogénéité du paysage a permis de quantifier les changements opérés dans le paysage des Hauts Plateaux du Vercors et de quantifier la fragmentation entre nos cartes établies à partir des données cadastrales.

Cette analyse cartographique nous révèle une grande transformation paysagère sur les HPV. Il s'agit d'une nette progression des landes et des forêts pour une régression des pâturages (la transformation des pâturages en landes concerne 20% des changements observés, celle des pâturages en forêts de résineux près de 13%). Ces changements sont principalement dus à des perturbations d'origine anthropique. En effet, les changements des pratiques pastorales ont contribué à la modification de l'occupation du sol. Cela constitue une inquiétude pour les gestionnaires et les usagers de ces espaces.

Une étude de terrain et des enquêtes auprès des différents acteurs concernés par les relations entre pastoralisme et paysage complétaient cette analyse cartographique et permettaient de distinguer différentes approches et différentes perceptions de la gestion des milieux. Cette étude a mis l'accent sur l'histoire du pastoralisme, l'évolution de ses pratiques et les problèmes liés, les changements remarquables des paysages sur les Hauts Plateaux du Vercors, le rôle du troupeau dans l'évolution de ce paysage, l'avenir du pastoralisme et la gestion de ce milieu.

Discussion et conclusion générale

Notre travail de recherche a permis de quantifier et d'analyser la dynamique paysagère en lien avec les activités agropastorales sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors depuis 150 ans. Les grands types d'occupation du sol ont été définis à partir de documents cadastraux (1825 et 1955) et de photographies aériennes. La méthode employée dans cette recherche s'est appuyée sur la reconstitution et la spatialisation les trajectoires des types d'occupation du sol. Ces trajectoires montrent comment les paysages se sont transformés au cours du temps. Cette analyse diachronique a permis de retracer les dynamiques paysagères entre deux périodes et de montrer que la surface occupée par les forêts a augmenté de 44% à 59% entre 1825 et 1955. Sur l'alpage de la Grande Cabane, par exemple, la surface occupée par le pin à crochets qui occupait à l'origine environ 30% de l'alpage a augmenté de plus de 70 % entre 1956 et 1981 (VERON et *al.*, 2004)

Cette recherche relève de l'écologie du paysage. D'une part, l'échelle de travail permet d'avoir une vue globale de l'interaction entre les écosystèmes au sein de l'écocomplexe, et d'autre part elle met l'accent sur les interactions entre processus naturels et développement des sociétés humaines. Nous avons aussi vu que les systèmes d'information géographique constituent un outil d'étude adapté, qui permet d'établir un constat du paysage des Hauts Plateaux, de retracer l'évolution du paysage depuis 1825 jusqu'à nos jours et, à terme, de scénariser les évolutions probables de ces espaces en réponse aux changements climatiques et aux changements de pratique.

Les résultats obtenus montrent que la dynamique paysagère sur ce territoire tend à fermer ce milieu et à faire disparaître par la même occasion les images qui s'y rapportent comme les paysages en mosaïque où alternent, sur de grandes surfaces, pelouses subalpines et bosquets de pins à crochets. Cet impact sur les paysages pose à nouveau la question de la conservation sur une zone caractérisée comme "Réserve d'espace". Cette dynamique paysagère induit nécessairement des modifications importantes en terme de biodiversité. En effet, les habitats se modifient, tendant vers des stades plus boisés ; on observe un glissement de la composition botanique vers les milieux ombragés (VERON et *al.*, 2004). Les espèces animales inféodées aux milieux ouverts et semi-ouverts sont donc touchées par ces changements et leurs effectifs peuvent diminuer. Le tétras-lyre (*Lyrurus tetrix ou tetrao tetrix*) est une espèce potentiellement menacée par ces évolutions et constitue un réel enjeu pour la Réserve qui voit actuellement sa population

décroître (LUCE et MAGNANI, 2003 *in* FLAMMIER, 2008). De même, les espèces végétales héliophiles ou de lisières (exemple : la pulsatile de Haller (*Pulsatilla halleri*) ne trouvent plus de conditions favorables à leur développement dans des milieux trop fermés.

Le phénomène de la fermeture paysagère n'est pas sans conséquences sur l'activité pastorale. La diminution des surfaces à pâturer, le changement de la qualité fourragère des pâtures (de pelouses productives, on tend vers des formations rases et des boisements moins productifs) et les difficultés de conduite et de gardiennage du troupeau, sont autant de contraintes auxquelles les éleveurs et les bergers doivent faire face. Le pastoralisme est présent sur les Hauts Plateaux du Vercors depuis des siècles, il fait partie du patrimoine culturel, il participe à la gestion des milieux naturels et également au développement économique de la région. Se préoccuper de son maintien et essayer de limiter ses contraintes est donc important.

L'étude historique et les entretiens montrent qu'un certain nombre de pratiques fines mises en œuvre par les transhumants ont changé : regroupement des troupeaux en plus grosses unités suite à la diminution importante de la main d'oeuvre sur les alpages, réduction importante du nombre de lieux de vie et d'abreuvement des animaux ce qui conduit à une concentration du pâturage autour d'un nombre limité de lieux et à une sous utilisation des secteurs les plus éloignés ou excentrés, arrêt de l'arrachage des jeunes plants par les bergers accompagnant leurs troupeaux (rétablie actuellement dans le cadre de MAET⁵⁹). A cela s'ajoute aussi, sur certains secteurs, la disparition des pratiques de fauche. Ces diverses ruptures contribuent à expliquer l'extension forestière au cours du 20^{ème} siècle.

Dans un espace tel que la Réserve des Hauts Plateaux du Vercors (17000 ha), il y a nécessité de prendre en compte les différentes représentations de la diversité que se font les acteurs intervenant sur ce territoire. Pour l'Etat, la réserve doit être gérée pour la conservation de la biodiversité, en limitant les interventions humaines qui ne doivent être que des outils à son service. Pour d'autres, paysage et biodiversité sont des qualités indissociables de la réserve. Sa gestion doit s'appuyer sur les activités humaines qui ont façonné les paysages et les biodiversités qu'ils abritent, voire suppléer la disparition de certaines activités par des interventions d'ingénierie environnementale. Pour les éleveurs et leurs organisations, enfin, c'est le potentiel

⁵⁹ Mesures Agro-environnementales Territorialisées.

pastoral et le pastoralisme, garant du paysage et de la biodiversité qui donne sa valeur à la Réserve. La gérer, c'est donc maintenir le potentiel pastoral par des interventions ciblées (coupes d'éclaircissement...) et favoriser le pastoralisme par des aménagements (THOME, 2001).

Réfléchir sur des mesures de gestion, qui permettraient à la fois de répondre aux objectifs de conservation de la biodiversité mais aussi au maintien des activités économiques, est indispensable. Mais, dans notre cas, la question qui se pose aujourd'hui lorsque l'on parle du mode de gestion à mettre en place sur les Hauts Plateaux, est la suivante : est-il vraiment pertinent de vouloir conserver des milieux ouverts, en d'autres termes des écosystèmes liés à des pratiques humaines anciennes ?

La question est celle de la définition et la faisabilité d'une gestion conservatoire dans une réserve naturelle. En effet, conserver des espèces et des milieux patrimoniaux ou emblématiques, dans un objectif de protection, implique de mettre en œuvre des moyens visant à bloquer la dynamique naturelle des écosystèmes. Ce type d'intervention est-il compatible avec l'image d'une réserve naturelle dans laquelle d'aucuns souhaiteraient que les processus naturels puissent se manifester sans entrave ?

Dans la gestion de cet espace, il est nécessaire que le dialogue entre les gestionnaires de la Réserve et ses usagers particuliers se développe afin que les objectifs de chacun soient entendus et que des compromis soient trouvés. Il ne faut pas oublier en effet que la Réserve est le lieu d'une activité pastorale séculaire, et qu'elle doit prendre en compte les attentes des éleveurs. Il s'agit donc de déterminer les engagements que la réserve doit mettre en place pour maintenir cette activité, et en même temps, savoir dans quelle mesure les éleveurs et les bergers sont prêts à participer aux objectifs de cette gestion. Rappelons aussi que le pastoralisme est une pratique ancestrale et que les charges actuelles sont moindres que celles supportées par les Hauts Plateaux au cours des siècles passés.

Dans cet esprit, il convient donc plus d'aménager les pratiques pastorales que d'exclure le mouton qui a un impact potentiel réel pour ralentir la progression du pin à crochets⁶⁰ mais n'est

⁶⁰ Habitat obligatoire à la conservation et au maintien des effectifs des populations de tétras-lyre, le deuxième élément emblématique du Parc Naturel Régional du Vercors.

pas en mesure, dans les circonstances actuelles, de bloquer cette colonisation. Les préconisations que l'on peut formuler vont dans le sens de :

- gérer le pastoralisme, c'est à dire favoriser une meilleure répartition des animaux sur l'ensemble des surfaces alors que la tendance actuelle est de les rassembler à proximité des équipements existants ; la menace actuelle des prédateurs oblige à parquer les troupeaux, conforte la tendance au repli sur des surfaces réduites qui deviennent sur-exploitées alors que d'autres sont sous-exploitées ; une meilleure répartition des charges animales peut être facilitée par la multiplication des points d'abreuvement, des cabanes de berger, des lieux de couchée des troupeaux pour favoriser une meilleure distribution des déjections animales ainsi que par la limitation de la taille des troupeaux confiée à chaque berger ; cela sous-entend donc des investissements ambitieux pour le maintien d'une activité pastorale en adéquation avec les objectifs de gestion conservatoire ; il conviendrait aussi de porter attention aux sites plus sensibles à la colonisation du pin en augmentant leur chargement et d'être attentif aux effets dommageables que peuvent avoir les ovins sur certains milieux sensibles (mise en défens ou éloignement des animaux des habitats remarquables, raisonnement des dates des traitements vétérinaires) ;

- gérer la progression des forêts, en s'appuyant sur le pastoralisme pour en limiter la progression (l'évolution vers le stade "climacique" ne s'en trouverait que ralentie mais pas bloquée) et en envisageant des interventions fortes comme l'arrachage sélectif de jeunes plants dans certaines clairières en languettes où la colonisation est très active, tâche qu'assuraient autrefois les bergers et encore maintenant par le MAET;

- poursuivre l'analyse des évolutions et la compréhension des mécanismes pour chaque alpage en confortant le dispositif expérimental actuel et approfondir les points qui font débat pour permettre la définition d'objectifs de gestion qui puissent être partagés au-delà de l'idée générale de conservation, en particulier les notions interdépendantes de biodiversité et de paysage, de patrimoine, de lieu exemplaire ... et de bien commun.

Dans cette optique, une véritable prise en compte des enjeux du territoire, une concertation avec tous les acteurs impliqués et une réflexion de fond sur les objectifs et les méthodes de gestion à mettre en place sur la Réserve est véritablement nécessaire avec

notamment en toile de fond la gestion de la faune sauvage, et plus particulièrement les grands prédateurs, un des objectifs des gestionnaires de la Réserve.

Pour conclure, on peut avancer quelques pistes de réflexion et de recherche qui permettraient de prolonger le présent travail :

- l'approfondissement de l'analyse diachronique en se fondant sur d'autres campagnes de photos aériennes (1956, 1981, 1999) et en analysant plus finement les modifications de charge pastorale, alpage par alpage au cours des 50 dernières années ;
- une étude d'écologie expérimentale visant à caractériser les mécanismes fins de la dynamique des ligneux (interactions entre espèces, impact des événements climatiques extrêmes, effets des pratiques etc.) ;
- l'évaluation des services des écosystèmes dans un contexte de changements globaux. Comment caractériser ces services ? Comment pondérer leur importance relative pour les sociétés actuelles ? : Comment articuler les services « traditionnels » (production de bois, ressources pastorales) avec l'émergence de nouvelles demandes (par exemple la séquestration du carbone dans les écosystèmes semi-naturels, le développement d'espaces récréatifs péri-urbains etc)
- la modélisation des dynamiques paysagères. Les données historiques et actuelles présentées permettraient de calibrer et valider ces modèles ; l'enjeu serait notamment une scénarisation plus fine des trajectoires possibles d'occupation du sol sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors dans les décennies à venir. Un travail similaire a été mené sur un bassin versant d'altitude en Autriche dans le but de comprendre l'impact des changements d'utilisation des terres sur la séquestration du carbone par les écosystèmes de montagne (TAPPEINER et *al.*, 2008).

Pour résumer, les deux principales questions qui s'imposent nous semblent être les suivantes : Comment intégrer les divers facteurs de dynamique paysagère (utilisation des terres, contraintes climatiques) dans un même modèle prédictif ? Comment scénariser les changements de structure, de fonctionnement et de services des écosystèmes sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors en liaison avec ces forçages globaux ? Deux questions qui devront être abordées dans le cadre de projets de recherche pluridisciplinaire.

Bibliographie

A

ALLIGNOL F., SANDAKLY F., 2000, Systèmes d'information géographique urbains; état de l'art et problématique, Revue Cahiers du CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), N° 410, juin 2000, cahier 3226. 14 p.

Association départementale d'économie montagnarde de la Drôme (ADEM), 1998, Alpagnes de la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, Diagnostics pastoraux, Dossiers commun, 88 p.

Association départementale d'économie montagnarde de la Drôme (ADEM), 1998 - 2003, Alpagnes de la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, Diagnostic pastoral, Dossiers complémentaires : alpage de Jas Neuf, alpage de la Grande Cabane, alpage de la Chau, alpage de Pré-Peyret et Peyret Rouge, alpage de Glandasse, alpage de Combe Male, alpage de Chamousset, alpage de Darbounouse.

B

BARBARO L., 1995, Typologie et évolution de milieux pastoraux soumis à des modifications de pratique d'utilisation en moyenne montagne calcaire : Parc Régional du Vercors, Mémoire de DEA : Gestion des Espaces Montagnards, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 72 p.

BARBARO L., 1999, Dynamique agro-écologique des communautés de pelouses sèches calcicoles du Vercors méridional. Application à la gestion conservatoire de la biodiversité par le pastoralisme, Thèse de doctorat : sciences biologiques fondamentales et appliquées, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 179 p.

BARTHELEMY S., 2005, Pastoralisme et espaces protégés : relations entre logiques pastorales et logiques de protection de la nature, Master 2 Ville, Montagne et Durabilité, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 134 p.

BARTHELON C., 1985, Gresse-en-Vercors : données du milieu, perspectives d'aménagement, Rapport ENITEF, Service RTM Isère, 84 p. + annexe.

BAUVOIS J., 1982, Un siècle, un hiver : les traditions rurales de quelques familles du pays des quatre montagnes à travers le témoignage oral, Publication Villard-de-lans, commune de Villard-de-Lans, Parc régional du Vercors, Club d'histoire du Lycée Jean Prévost, 328 p.

BEGUIN F., 1995, Le paysage, Edition Dominos, 126 p.

BELLAMY J., 1963, Contribution à l'étude géologique du Vercors septentrional (Isère), Thèse doctorat : Géologie, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 92 p.

BERNARD E., 1997, Adapter la gestion pastorale d'un élevage pastoral, INRA-SAD, Laboratoire de Recherche sur le Développement de l'Élevage, 2p.

BERNARD-BRUNET C., BORNARD A., 2003, État des pins à crochets au début de l'automne 2003 dans la Réserve des Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF Grenoble - AMM, 10 p.

BIEWER I., 1990, La Mise en place d'un Système d'Informations Géographiques au Parc Naturel Régional du Vercors, Mémoire de maîtrise en géographie, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 91 p.

BILLET S., TESSIER V., 2001, Les activités humaines sur les Hauts Plateaux du Vercors aux XVII^{ème} et XVIII^{ème} siècles, Mémoire de maîtrise, Université Pierre Mendès France – Grenoble II, U.F.R. de Sciences Humaines, 273 p + 41 p.

BILLET S., 2002, Les hommes et la forêt sur les Hauts Plateaux du Vercors, 17^{ème} – 20^{ème} siècle, Mémoire de DEA, Université Pierre Mendès France – Grenoble II, 227 p.

BILLET S., 2004, Histoire, pastoralisme et milieu naturel sur les Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF - AMM, Grenoble, 80 p.

BLANCHET A., GOTMAN A., 1992, L'enquête et ses méthodes : l'entretien, Paris, Nathan, 125 p.

BLANDIN P., LAMOTTE M., 1992, «Paysages (Environnement) : Paysage et écologie», in Encyclopaedia Universalis. Corpus n° 17, Paris, Encyclopaedia Universalis France.

BLANDIN P., LAMOTTE M., 1988, Recherche d'une entité écologique correspondant à l'étude des paysages : la notion d'écocomplexe, Bulletin d'Ecologie, fascicule 4, Paris, Société d'Ecologie, tome 19, pp 547-555.

BOGAERT J., MAHAMANE A., 2005, Ecologie du paysage : cibler la configuration et l'échelle spatiale, Annales des Sciences Agronomiques du Bénin, vol 7, No 1, pp. 39-68.

BOYREL S., 2003, Influence des pratiques pastorales sur la conservation de la biodiversité dans un espaces naturel protégé : le cas de la Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, Mémoire de maîtrise de géographie, Université Montpellier III – Paul Valéry, 171 p.

BRAU-NOGUÉ C., 1996, Dynamique des pelouses d'alpages laitiers des Alpes du Nord externes, Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 187 p.

BRUN J.-J., DELCROS PH., PIEDALLU C., VANPEENE S., 2005, Diagnostic écologique à l'échelle du paysage des conséquences de la déprise agropastorale au sein d'un territoire communal de moyenne montagne (Hermillon, Savoie), Revue de Géographie Alpine, Vol. 93, N° 3, pp. 79 – 93.

BUREL F. et BAUDRY J., 1999, Ecologie du paysage : concepts, méthodes et applications, Edition Tec & Doc, 2e tirage 2000, Paris, 359 p.

BUREL F., BAUDRY J., 2003, Landscape ecology : concepts, methods, and applications, Enfield, N.H., Science Publishers, Science Publishers Inc., Enfield (USA), 362 p.

C

CHATAIN G., 1978, Le Vercors méridional : cartographie de la végétation et analyse des relations entre facteurs écologiques 71-5 p.

CHAUVET M., OLIVIER L., 1993, La biodiversité, enjeu planétaire : Préserver notre patrimoine génétique, Paris, Editions Sang de la Terre, coll. Les Dossiers de l'écologie.

CHEVALLIER P., WULLSCHLEGER M., DUCLOS J.C., 1991, Pasteurs et forestiers en Vercors : XVIIIème-XIXème siècles, Revue Régionale d'Ethnologie, Grenoble - Centre Alpin et Rhodanien d'Ethnologie, 82 p.

CHOISY J.P., 1988, Le Bouquetin dans le Vercors ; faisabilité et stratégie de réintro-duction. PNRV, 54 p.

Collectif sous la direction de Jean-Claude Duclos, 1991, Pasteurs et forestiers en Vercors (XVIIe - (XIXe siècles), Centre Alpin et Rhodanien d'Ethnologie, 88 pages

COLOMBINI P., 1991, Apport de la télédétection et du système d'information géographique Arc-Info pour la cartographie des espaces naturels dans le parc du Vercors, Essai sur deux zones : le Trièves et la région des Quatre Montagnes, Rapport DEA géographie, écologie et aménagement des montagnes, Grenoble I, IGA, PRNV, 81 p.

COZIC P., 1987, Une méthode de diagnostic pastoral : de la composition de la végétation à la charge animale à préconiser, In Exploitation des pelouses et landes subalpines par des bovins et des ovins, CEMAGREF-INERM, Comptes rendus de recherche n° 211, 245 p.

D

DELANNOY J.J., HOLLIGER PH., HAFFNER D., KRATINGER T., POMOT C., AUBERT C., 1986, Les apports du chronomètre géologique 234-230 Th dans la karstogénèse de la Grande Moucherolle-Rochers de la Balme (Vercors), Karstologia, N°7, pp 11-20.

DELANNOY J.J., 1991, Le Vercors : l'histoire d'un massif, Carte géomorphologique commentée, Parc Naturel Régional du Vercors et CPIE, Grenoble, 77 p.

DELCROS PH., 1994, Ecologie du paysage et dynamique végétale post-culturelle, CEMAGREF, Groupement de Grenoble (Division ENP), coll. Etudes du CEMAGREF - Série Gestion des Territoires n° 13, Thèse de l'Université Joseph Fourier – Grenoble I, 263 p.

DELCROS PH., 1994, Ecologie du paysage et dynamique post-culture en zone de montagne, Thèse de Doctorat, Université Grenoble I, Edition du SEMAGREF, 334 p.

DIDIER M., 1990, Utilité et valeur de l'information géographique, Service Technique de l'Urbanisme, Paris : Economica, 255 p.

DOREE A., BERNARD-BRUNET C., 2000, Dynamiques respectives des pelouses et de la pinède de pin à crochets sous l'influence du pâturage ovin dans la Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF - AMM, décembre, 15 p.

DOREE A., BERNARD-BRUNET C., FAVIER G., 2002, Dynamiques respectives des pelouses et de la pinède de pin à crochets sous l'influence du pâturage ovin. Recueil de données phyto-écologiques et pastorales pour la caractérisation de la diversité spécifique, le suivi expérimental et l'analyse d'images - Premières analyses. CEMAGREF - AMM, 27 p. + ann.

DOREE A., BERNARD-BRUNET C., FAVIER G., BORRELL T., 2003, Dynamiques respectives des pelouses et de la pinède de pin à crochets sous l'influence du pâturage ovin. Recueil de données phyto-écologiques et pastorales pour la caractérisation de la diversité spécifique, le suivi expérimental et l'analyse d'images - Premiers résultats. CEMAGREF - AMM, janvier, 30 p. + ann.

DUMAS B., 1997, Les Hauts Plateaux du Vercors : La gestion du patrimoine naturel et l'activité pastorale en réserve naturelle, Mém. maîtrise : Biologie des populations et des écosystèmes, Université Joseph Fourier - Grenoble I, 48 p.

DUMAS E., GENIAUX G. et NAPOLEONE C., 2005, Les indices de l'écologie du paysage à l'épreuve du marché foncier, Revue d'Economie Régionale et Urbaine, vol 1, pp. 83-108.

DUTEL O., 1992, Parc naturel régional du Vercors : étude des variations spatiales et temporelles de l'occupation des activités humaines et leurs relations avec l'environnement, Saint-Nizier-du-Moucherotte, Lans-en-Vercors, Villard-de-Lans, Corrençon-en-Vercors, Mémoire de maîtrise : Géographie, Université Joseph Fourier – Grenoble I, 120 p.

E

EASTMAN J.R., 1995, IDRISI, in S.I.G. en mode image, Lausanne, Publication du CRIF, 647 p.

F

FISCHESSER B., DUPUIS M.F., 1996, L'identité du paysage, Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France 82 (4), pp. 123-132.

FLAMMIER A., 2008, Analyse de la progression des ligneux sur la Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : propositions de gestion et de suivi du phénomène, Mémoire de stage, Master 2 (Biodiversité, Ecologie, Environnement), Université Joseph Fourier – Grenoble I. 57 p.

FORMAN R.T.T., GODRON M., 1986, 1ère éd. 1976, Landscape Ecology, New York, John Wiley and Sons, 640 p.

G

GARRAUD L., VILLARET J-C., 1999, Inventaire botanique de la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors (départements de la Drôme et de l'Isère), Conservatoire Botanique National Alpin de Gap-Charance, Rapport de recherche, 575 p. + 25 p. + annexes

GUINAND T., 1988, La forêt et la filière bois dans le massif du Vercors, Travail d'étude et de recherche, Univ. Lyon II, faculté d'Histoire et de Géographie, 253 p.

GUMUCHIAN H., MAROIS C., FEVRE V., 2000, Initiation à la recherche en géographie aménagement, développement territorial, environnement. ED. ECONOMICA, Les Presses de l'Université de Montréal, 413 p.

H

HAACK H., 1980, Contribution à l'étude des structures de la végétation dans les principales séries de végétation du Vercors, comprenant une carte des Coulmes, Rapport de DEA Ecologie Appliquée, UJF, Laboratoire de Biologie Végétale, 40 p + annexes + carte.

HAACK H., 1983, Recherche sur les structures spécifique, physiologique et spatiale des phytocénoses du Parc Naturel Régional du Vercors, Thèse de Doctorat, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, 65 p.

HEINRICH D., HERGT M., 2002, Atlas de l'écologie, Pochothèque, Paris, 286 p.

HESSAS N., 2005, Evaluation cartographique et évolution diachronique par télédétection du risque incendie de forêt. Simulation de la propagation du feu dans le bassin versant du paillon, Nice, Alpes-Maritimes, Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier – Grenoble I, 438 p.

I

IORGULESCU K., SCHLAEPFER R., 2002, Paysage en tant qu'écocomplète : définition, types, caractéristiques, fonctionnement et fonctions, Fiche d'enseignement 4.1, Laboratoire Gestion des Ecosystèmes, Ecole Polytechnique de Lausanne, Suisse, 24 p.

L

LAMBERTIN M., 1987, Les écosystèmes d'altitude et le pâturage ovin : éléments pour la gestion d'un alpage, thèse d'Université des sciences et techniques du Languedoc, Montpellier, 160 p.

LAVOUX T., (sous la direction de), 1993, Pour une nature mieux protégée, Directive Habitat. Orléans, IFEN, 16 p.

LEMPERIERE G., LEONARD M., BOUASRIA A., FLEURY S., ROBINET N., Juin 2005, Etude de l'interaction entre dynamique paysagère et dynamique sociale : exemple du bassin versant de l'Ouvèze (Ardèche, France), Revue Montagnes Méditerranéennes, n° 21, pp 6 – 44.

LIERDEMAN E., 1987, Méthodes, résultats et limites d'une cartographie appliquée des espaces naturels du Vercors, Réflexion à partir de l'exemple des secteurs « Vercors Nord et Vercors Central », Rapport de DEA géographie, Ecologie et aménagement des montagnes, Grenoble I, PRNV, 39 p.

LIZET B., RAVIGNAN F., 1987, Comprendre un paysage, Guide pratique de recherche, Edition de I.N.R.A, Paris, 147 p.

M

MOTTET A., 2005, Transformations des systèmes d'élevage depuis 1950 et conséquences pour la dynamique des paysages dans les Pyrénées. Contribution à l'étude du phénomène d'abandon de terres agricoles en montagne à partir de l'exemple de quatre communes des Hautes-Pyrénées, Thèse de Doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse, 274p.

MOUNET C., 2001, Le loup et les troupeaux ovins dans le Vercors : approche spatiale de la prédation, Mémoire de DEA : Gestion des espaces montagnards, Université Joseph Fourier – Grenoble I, 114 p.

MOUNET C., 2007, Les territoires de l'imprévisible : conflits, controverses et "vivre ensemble" autour de la gestion de la faune sauvage. Le cas du loup et du sanglier dans les Alpes françaises, Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier - Grenoble1, 545 p.

N

NAVEH Z., LIEBERMAN A.S., 1984, Landscape ecology, Theory and application. Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo. 356 p.

NEURAY J., 1982, Des paysages pour qui ? Pourquoi ? Comment ? Gembloux, Belgique, PAG, 589 p.

O

OSTERMANN O., 1992, La photo-interprétation assistée par ordinateur (PIAO) : méthode, intérêt et limites pour l'étude des changements du couvert forestier dans le PNR du Vercors, Dossiers Rev. Géogr. Alp., n° HS Télédétection, IGA LAMA Grenoble, 8:119-131.

OSTERMANN O., 1992, L'impact du pâturage ovin sur la dynamique de la végétation des peuplements subalpins de pins à crochets : Méthodes et résultats en Vercors, Thèse en agronomie, France. PNRV, 165 p.

P

PANNAC D., 1996, Vercors d'en Haut : Réserve Naturelle des Hauts Plateaux, Edition Milan, 112 p.

PAUTHENET Y., OSTERMANN O., 1989, Organisation des unités écologiques de la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, Application à l'aménagement et à la gestion des territoires de la Chau et de la Grande Cabane, PNRV, 31 p. + ann.

PITTE J.-R., 1986/1989, 1ère éd. 1983, Histoire du paysage français. Paris, Editions Tallandier, tome 1 : «Le sacré : de la préhistoire au XVème siècle », coll. Pluriel n° 8648.

PITTE J.-R., 1992, « Paysages (Environnement) : Paysages et géographie », in Encyclopaedia Universalis. Corpus n° 17, Paris, Encyclopaedia Universalis France.

PLAGNAT F., 1962, L'équilibre agro-sylvo-pastoral, application à la Savoie, Revue Forestière Française 1962, n°3, pp. 181-220.

PREVOST F., 1986, "La transhumance dans les exploitations ovines d'aujourd'hui en Provence", Les Alpes de Lumière, n°95 – 96, pp. 69 - 78.

R

RAFFIN Y., 1998, Diagnostics pastoraux : Alpages des Hauts Plateaux du Vercors. Dossier Complémentaire : Alpages de la Chau, Fédération des Alpages de l'Isère, PNRV – Grenoble, 40 p.

RAMADE F., 2003, Eléments d'Ecologie – Ecologie fondamentale, 3^{ème} édition, DUNOD Paris, 690 p.

RAMADE F., 2005, Eléments d'écologie – Écologie appliquée, 6^{ème} édition, DUNOD Paris, 864 p.

RICKLEFS R. E., MILLER G. L., 2005, Ecologie, traduction de la 4^{ème} édition américaine par Michel et Virginie Baguette, Frank d'Amico et Grégory Mahy ; avec la collaboration de Max Bugnicourt, De Boeck, Bruxelles, 821 p.

RIEUTORT L., 1995, L'élevage ovin en France : espaces fragiles et dynamique des systèmes agricoles, Thèse de Doctorat, Centre d'études et de recherches appliquées au Massif Central, Clermont-Ferrand : CERAMAC, 511 p.

RITTER J., 1969, Les groupements végétaux des étages subalpin et alpin du Vercors méridional, Essai d'interprétation statistique. Thèse doctorat 3ème cycle, Orsay, 126 p.

ROLLAND C., 2001, Influence du pâturage sur la germination et la survie des semis de pin à crochets dans la Réserve Naturelle des Hauts-Plateaux du Vercors. Rapport CEMAGREF Grenoble. 148 p. + annexes.

ROUGERIE G., BEROUTCHACHVILI N., 1991, Géosystèmes et paysages : Bilan et méthodes. Paris, Armand Colin, coll. U Géographie, 305 p.

T

TAPPEINER U., TASSER E., LEITINGER G., CERNUSCA A., TAPPEINER G., 2008, Effects of Historical and Likely Future Scenarios of Land Use on Above- and Belowground Vegetation Carbon Stocks of an Alpine Valley, *Ecosystems* 11, 1383-1400.

TESSIER V., 2002, L'élevage et le pastoralisme sur les Hauts Plateaux du Vercors, 17^{ème} – 1^{ère} moitié du 20^{ème} siècle, Mémoire de DEA, Université Pierre Mendès France, Grenoble II, 300 p.

THOME O., 2001, Pastoralisme et espaces protégés, Le cas des relations entre activités pastorales et logiques de conservation dans la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, DESS Sociologie appliquée au développement local, Université de Lyon II, 71 p.

TIBERGHIEU B., 1989, Organisation des unités écologiques des Hauts Plateaux du Vercors, La transhumance ovine sur les Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF / Parc Naturel Régional du Vercors, 23 p.

TROUILLON A., 2001, Conception et réalisation d'un Système d'Information Historique pour la gestion des risques d'inondations, Mémoire d'ingénieur, Conservatoire National Des Arts et Métiers, Centre régional associé de Grenoble, 54 p.

TURNER M.G., 1989, « Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process », in *Annual Review of Ecology and Systematics*, n°20, pp. 171-197.

V

VALLANCE M., 2007, Faune sauvage de France : biologie, habitats et gestion, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Editions du Gerfaut, 419 p.

VERON F., BORNARD A., BERNARD-BRUNET C., BERNARD-BRUNET J., FAVIER G., DOREE A., 2004, Dynamiques respectives des pelouses et de la pinède de Pins à crochets (*Pinus uncinata* Miler ex Mirbel in Buffon) sous l'influence du pâturage ovine. Conséquences pour la gestion de la biodiversité dans la réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, CEMAGREF - Grenoble EMGR, 142 p.

VEYRET P., 1951, Géographie de l'élevage, Edition Gallimard, Collection géographie humaine, seconde édition, 244 p.

VINCENT S., 1994, La fréquentation touristique de la Réserve Naturelle des Hauts plateaux du Vercors, Etude des cas DESS montagne, Institut Savoisien de la Montagne, Université de Savoie, Chambéry, 78 p.

W

WICKHAM, J. D., O'NEILL R. V., et JONES K. B., 2000, Forest fragmentation as an economic indicator, *Landscape Ecol*, Vol 15, pp. 171-179.

WIENS J. A., 1997, *Metapopulation Dynamics and Landscape Ecology*, Ed Ilkka A. Hanski and Michael E. Gilpin, Academic Press, San Diego, pp. 43-62.

WULLSCHLEGER M., mars 1986, Les moines et l'élevage, Revue Drômoise.

Tables

Table des figures :

Figure 1 : Schéma de présentation de la problématique et d'organisation de la recherche	11
Figure 2 : Présentation générale de l'organisation de la thèse	12
Figure 3 : Localisation de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	18
Figure 4 : Carte topographique de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	21
Figure 5 : Les grands milieux naturels de la Réserve Naturelles des Hauts Plateaux du Vercors	28
Figure 6 : Les alpages de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	39
Figure 7 : Le paysage, niveau d'organisation des systèmes écologiques situés au-dessus de l'écosystème, mais en dessous de la région et du continent (D'après Forman, 1995 dans Burel et Baudry, 2003)	50
Figure 8 : Démarche scientifique en écologie du paysage : le paysage est la résultante de la dynamique du milieu et de la société qui s'y est développée. La structure, l'organisation, la dynamique du paysage sont en interaction constante avec les processus écologiques qui s'y déroulent (D'après Burel et Baudry, 2003)	50
Figure 9 : Eléments de base d'une structure paysagère formant les paysages à savoir les taches, les corridors et la matrice (D'après BUREL et BAUDRY, 2003)	52
Figure 10 : Illustration de la fragmentation: de (a) à (c), on observe une augmentation du degré de fragmentation par l'augmentation du nombre de taches, par la diminution de la taille des taches, par la rupture de continuité et l'augmentation de l'isolation. (D'après BUREL et BAUDRY, 2003)	53
Figure 11 : Illustration des composantes de l'hétérogénéité spatiale : de (a) à (b), l'hétérogénéité diminue parce que la configuration du paysage est moins complexe en (b) qu'en (a) ; de (b) à (c), l'hétérogénéité augmente par un changement de la composition du paysage (nombre d'éléments et leur proportion) (D'après BUREL et BAUDRY, 1999)	54
Figure 12 : Schéma d'ensemble de l'acquisition et de l'analyse des données	62
Figure 13 : Les Composantes d'un SIG (d'après TROUILLON, 2001)	64
Figure 14 : Le passage du mode « vecteur » vers un mode « raster »	65
Figure 15 : Démarche analytique globale	67
Figure 16 : Tableau d'assemblage napoléonien (Archives Départementales de la Drôme)	69
Figure 17 : Etat de section du cadastre napoléonien (Archives Départementales de la Drôme)	70
Figure 18 : Une matrice cadastrale napoléonienne (Archives Départementales de l'Isère)	71
Figure 19 : Photographie aérienne brute sous ERDAS en format TIF	77
Figure 20 : Photographie aérienne rectifiée sous ERDAS en format IMG	77
Figure 21 : Mosaique des photographies aériennes de 1948 de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	78
Figure 22 : Types d'occupation du sol d'après le cadastre napoléonien (1825)	83
Figure 23 : Types d'occupation du sol d'après le cadastre actuel (1955)	84
Figure 24 : Types d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors produites après une correspondance des deux typologies cadastrales.	89
Figure 25 : Méthode de superposition des deux couches cartographique dans ArcMap	91

Figure 26 : Types d'occupation du sol de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors d'après les informations cadastrales de 1955 (<i>à gauche</i>) et après modification par mise en correspondance avec les photos aériennes de 1948 (<i>à droite</i>)	92
Figure 27 : Types d'occupation du sol d'après la carte des Habitats de CBNA (2004)	94
Figure 28 : Types d'occupation du sol de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors pour les trois dates étudiées (1825, 1955, 2004), Documents de référence pour notre étude de la dynamique des paysages sur la réserve.	96
Figure 30 : Principales trajectoires d'évolution des modes d'occupation du sol entre les deux cadastres étudiés sur les Hauts Plateaux du Vercors. L'épaisseur des flèches indique l'ordre de grandeur des pourcentages pour chaque trajectoire.....	103
Figure 31 : Cartographie des trajectoire pour le pâturage entre 1825 et 1955 (<i>à gauche</i>) et pour les landes entre 1955 et 2004 (<i>à droite</i>) sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.	105
Figure 32 : Représentation cartographique de l'évolution des étages de végétation et de la zone de combat entre 1900 et 2100 sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors....	112

Table des tableaux :

Tableau 1 : Répartition des entretiens par catégorie d'acteurs.....	59
Tableau 2 : Date de création des cadastres napoléoniens.....	68
Tableau 3 : Extrait de l'état de section des cadastres napoléoniens construit sous Excel.....	75
Tableau 4 : Correspondance des typologies d'occupations du sol des cadastres napoléoniens et actuels des Hauts Plateaux du Vercors. Cette correspondance a été réalisée en s'appuyant sur la typologie de référence de la Commission européenne : CORINE Biotopes.....	88
Tableau 5 : tableau de la typologie réalisée des grandes habitats de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	93
Tableau 6 : Superficie (en ha) des parcelles en fonction du type d'occupation du sol et de l'année	95
Tableau 7 : Les principales trajectoires retenues d'évolution des classes d'occupation du sol pour les deux cadastres étudiés et les superficies concernées par chacune de ces trajectoires (en pourcentage du total).....	103

Table des graphiques :

Graphique 1 : Evolution des surfaces (en ha et en pourcentage) par type d'occupation du sol sur la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	97
Graphique 2 : L'évolution de l'Indice de Shannon avant la simplification de la légende (<i>à gauche</i>) et après la simplification de la légende (<i>à droite</i>)	106

Table des matières

<i>Sommaire</i>	3
<i>Remerciements</i>	4
INTRODUCTION GENERALE	6
1. Problématique et hypothèse de la recherche.....	8
2. Articulation du document : présentation de l'organisation de la thèse	12
<i>PARTIE I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : enjeux écologiques et pastoraux</i>	16
Chapitre I. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : une zone pertinente pour l'étude des mutations paysagères	17
1. Situation géographique.....	17
2. Caractéristiques physiques	17
2.1. Principales structures géologiques des Hauts Plateaux du Vercors	17
2.2. Hydrographie	22
3. Climatologie	23
4. Etagement de la végétation.....	24
5. Les paysages actuels et la biodiversité de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux	25
Chapitre II. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors : utilisation passée et actuelle de ces espaces	29
1. Une histoire particulière des activités humaines.....	29
1.1. Les activités forestières.....	32
1.2. Le pastoralisme et la transhumance	33
1.2.1. La permanence de la transhumance	33
1.2.2. Le déclin du pastoralisme local.....	34
2. Le pastoralisme aujourd'hui	35
2.1. Un impact environnemental controversé	36
2.2. Le paysage et le pastoralisme sur les Hauts Plateaux du Vercors à l'heure actuelle	38
2.2.1. L'organisation actuelle de l'espace pastoral dans les systèmes d'exploitation	38
2.2.2. La politique pastorale de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors	40
Conclusion de la première partie	42
<i>PARTIE II. DEMARCHE GENERALE : CADRE THEORIQUE, METHODE ET DISPOSITIF D'ETUDE</i>	43
Chapitre III. Ecologie du paysage, une étude de la structure, dynamique et fonctionnement des paysages	44
1. L'histoire de l'écologie du paysage.....	44
2. Le paysage : une approche multifonctionnelle	45
2.1. Définition.....	45
2.1.1. Paysage en géographie	46
2.1.2. Paysage en écologie	48
2.2. Eléments de la mosaïque paysagère (taches, matrices, corridors)	51
2.3. Indices d'écologie du paysage	53
Chapitre IV. Méthodologie de la recherche	56
1. Recherche bibliographique	56
2. Enquête de terrain.....	57
2.1. Choix des acteurs et construction de corpus	58
2.2. Déroulement des entretiens.....	59
2.3. Analyse des entretiens	60

3. Etude cartographique des structures du paysage des Hauts Plateaux du Vercors.....	61
3.1. Elaboration d'une base de données et les supports techniques utilisés.....	61
3.2. Le SIG : un outil pertinent pour l'étude diachronique.....	63
3.2.1. Le S.I.G en théorie.....	63
3.2.2. Quelques concepts de base en « mode image » et « mode objets ».....	64
3.3. Matériels et données utilisés.....	66
3.3.1. Le cadastre napoléonien.....	66
3.3.2. Les cadastres actuels.....	72
3.3.3. La carte topographique.....	72
3.3.4. Les photographies aériennes et les orthophotos.....	72
3.3.5. La carte des habitats.....	73
3.4. Les étapes d'intégration et de traitement des données cadastrales au sein du SIG.....	73
3.5. Les étapes d'intégration et de traitement des photographies aériennes.....	75
3.5.1. Numérisation des supports papiers.....	76
3.5.2. Géoréférencement et rectification.....	76
3.5.3. Création d'une mosaïque.....	77
4. Limites et critiques de certaines méthodes employées.....	78
4.1. Limites de l'utilisation du cadastre comme base de travail.....	79
4.2. Limites de la création d'une typologie commune entre les périodes étudiées.....	79
Conclusion de la deuxième partie.....	80
<i>PARTIE III. DYNAMIQUE PASSEE ET PRESENTE DES UNITES PAYSAGERES DES HAUTS PLATEAUX DU VERCORS.....</i>	<i>81</i>
Chapitre V. Une étude diachronique de l'évolution de l'occupation du sol sur les Hauts Plateaux du Vercors du début du XIX^{ème} siècle à nos jours.....	82
1. Traitement des données cadastrales au sein des Systèmes d'Information Géographique (SIG).....	82
1.1. Cartographie de chaque mode d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors au travers des données cadastrales.....	82
1.1.1. Homogénéisation des typologies et simplification des légendes.....	85
1.1.2. La mise à jour des données cadastrales "actuelles" de 1955.....	89
A. Recours au SIG pour la mise à jour du cadastre.....	90
B. La mise à jour et la réalisation de la carte.....	90
1.1.3. La carte des habitats : un élément complémentaire de notre étude.....	92
1.2. Les Hauts Plateaux du Vercors : vers une fermeture paysagère.....	95
1.2.1. Mise en évidence des trajectoires de changement des parcelles cadastrales.....	102
1.2.2. Analyse statistique des données et calcul de l'indice de Shannon.....	104
2. Facteurs explicatifs de la dynamique paysagère actuelle sur les Hauts Plateaux du Vercors.....	107
2.1. Facteur historique concernant le pastoralisme.....	107
2.1.1. La modification des pratiques concernant les troupeaux.....	107
2.1.2. L'intervention humaine.....	109
2.2. Facteurs climatiques.....	110
Chapitre VI. Pastoralisme, paysage et biodiversité des Hauts Plateaux du Vercors : des impacts et des discours controversés.....	114
1. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux.....	114
1.1. Sa création, sa gestion et le multi usage de son milieu.....	114
1.2. La Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors et le pastoralisme.....	116
2. Le monde pastoral des Hauts Plateaux du Vercors à travers le discours des acteurs de gestion et du pastoralisme.....	117
2.1. L'histoire des activités humaines (pastoralisme et bois).....	117
2.2. Les pratiques pastorales, leur évolution et les problèmes liés à ces pratiques.....	119
2.3. Les changements remarquables sur le paysage des Hauts Plateaux du Vercors.....	121
2.4. Le rôle du troupeau dans l'évolution de ce paysage.....	123
2.5. La création de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.....	124
2.6. L'avenir du pastoralisme.....	126

2.7. La gestion de ce milieu : un espace sensible à préserver et à gérer	127
Conclusion de la troisième partie.....	130
<i>Discussion et conclusion générale.....</i>	<i>132</i>
<i>Bibliographie</i>	<i>138</i>
<i>Tables</i>	<i>148</i>
Table des figures :	148
Table des tableaux :	149
Table des graphiques :	149
<i>Table des matières</i>	<i>150</i>
<i>ANNEXES</i>	<i>153</i>
<i>Résumé</i>	<i>184</i>

ANNEXES

ANNEXE I: Estimations du nombre d'animaux transhumants sur les Hauts Plateaux du Vercors aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles.

ANNEXE II: Guide d'entretien.

ANNEXE III: Informations de réalisation des photographies aériennes de 1948.

ANNEXE IV: Liste des grands habitats et des habitats élémentaires de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors.

ANNEXE V: Tableau montrant les sections et le nombre de feuilles de cadastre napoléonien des communes de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux de Vercors.

Annexe VI: Tableau montrant les sections et le nombre de feuilles de cadastre actuel des communes de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux de Vercors.

Annexe VII: Etapes de rectification des photographies aériennes sous ERDAS Imagine 8.4.

Annexe VIII: Les différentes étapes de la création d'une mosaïque sous ERDAS.

Annexe IX: Années de la réalisation des matrices cadastrales napoléonienne et actuelle par commune.

Annexe X: Carte résultante de l'opération union.

Annexe XI: Diagramme des trajectoires d'évolution des modes d'occupation du sol entre 1825 et 1955 des Hauts Plateaux du Vercors.

Annexe XII: Les étapes du calcul de l'indice de Shannon par le logiciel Patch Analyst.

Annexe XIII: Cartographie des principaux changements d'occupation du sol entre 1825 et 1955 sur la RNHPV. Les trajectoires sont indiquées pour les forêts, les pâturages, les landes et la surface rocheuse.

Annexe XIV: Cartographie des principaux changements d'occupation du sol entre 1955 et 2004 sur la RNHPV. Les trajectoires sont indiquées pour les forêts de résineux, les forêts mixtes, les pâturages et les landes.

Annexe XV: Cartes des types d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors pour les cadastres napoléonien et actuel (avant et après la simplification de la légende) utilisées pour calculer l'indice de Shannon.

Annexe I

Estimations du nombre d'animaux transhumants sur les Hauts Plateaux du Vercors aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles⁶¹

Sous l'Ancien Régime, les habitants de la vallée du Vercors déplorent « le pâturage de près de 40000 têtes moutons ou brebis et chèvres au nombre de plus de 1000 têtes⁶² ». A Treschenu, « les bergers de provence (...) amenaient chaque année 7000 bêtes⁶³ ». On arrive très vite au chiffre incroyable de 47000 ovins et 1000 caprins sans avoir encore compté les Provençaux de Gresse, Chichilianne et du Glandasse. Ces déclarations émanent des habitants des communautés concernées, exaspérés de voir les meilleurs pâturages et les meilleurs moments de la saison réservés aux Provençaux sans qu'ils n'en retirent aucun bénéfice puisque c'est leur seigneur qui tire profit de la location. L'exagération est flagrante.

La limitation à 15000 têtes provençales sur les pâturages du Vercors (Derbounouse, Beure, Thiolache et Gerland) en 1462⁶⁴ peut à ce titre éclairer l'ampleur de l'exagération. On peut raisonnablement admettre que les différentes activités forestières ont quelque peu agrandi les alvéoles pastorales des montagnes de la vallée du Vercors et que l'Evêque de Die qui arrente ces terres a dû en tenir compte et admettre 20000 ovins sur son pâturage au 18^{ème} siècle. Ainsi, on peut estimer que les habitants des communautés doublent le nombre réel des bêtes provençales lorsqu'ils s'adressent à des forestiers sensibles à ces phénomènes de pâturages à proximité de forêts. On peut ainsi avancer le chiffre de 23500 moutons brebis et chèvres sur les seuls territoires de la Vallée du Vercors et de Treschenu.

On compte « 20000 [moutons] et 1000 chèvres [dans les hautes montagnes de Gresse]⁶⁵ ». Ici, s'ouvre la question de la montagne de Lautaret, soumise à un droit d'usage accordé aux habitants de Chichilianne, mais qui appartient au seigneur de Gresse. Dans les 20000 provençaux déclarés par les habitants de Gresse, il faut donc compter ce pâturage. On sait qu'en 1731 le troupeau de cette même montagne est composé de « six à sept mil moutons brebis agnaux ou

⁶¹ Source : VÉRON F., BORNARD A., BERNARD-BRUNET C., BERNARD-BRUNET J., FAVIER G., DORÉE A., 2004, Dynamiques respectives des pelouses et de la pinède de Pins à crochets (*Pinus uncinata* Miler ex Mirbel in Buffon) sous l'influence du pâturage ovin. Conséquences pour la gestion de la biodiversité dans la Réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors, RAPPORT FINAL, CEMAGREF de Grenoble, Unité de Recherche Agricultures et Milieux Montagnards –AMM, 142 p+annexes.

⁶² AD 26 : E Dep. 2-2, mémoire pour les communautés.

⁶³ AD 26 : C 5, Questions posées par la commission intermédiaire, communauté de Treschenu, 1789.

⁶⁴ AD 26 : 3 PM 17, procédure délimitation de la montagne de Glandasse.

⁶⁵ AD 38 : 2 C 951, Réformation des Eaux et Forêts, élection de Grenoble, Tome III : Gresse.1725-1728.

chevres⁶⁶ ». Restent les quartiers du Playe, de la Chau et de la Grande Cabane, qui peuvent accueillir en 1801 6000 transhumants suivant les experts d'une procédure contentieuse⁶⁷. Gresse accueillerait au moins 12 à 13000 ovins provençaux au lieu des 20000 annoncés. Ainsi, avant que de compter Chichilianne et le Glandasse, on recense déjà 36000 ovins transhumants.

A Chichilianne, on ne dispose d'aucun chiffre pour l'Ancien Régime pour la montagne de Chamousset. On peut appliquer aux 2000 brebis environs qui pâturent aujourd'hui l'alpage le même rapport que celui qui régit le passage des 6000 ovins de Gresse (Grande Cabane et partie communale) du 18^{ème} siècle aux 4000 actuels. En estimation « basse », Chamousset devait accueillir au moins 3000 bêtes. Quant au Glandasse qui accueille 2000 brebis aujourd'hui, il devait contenir sous l'Ancien Régime environ la même chose, attendu que seule la partie de la baronnie d'Aix était louée aux étrangers.

Pour le début du 19^{ème} siècle, on sait que 4200 ovins pâturent la Grande Cabane, et que les 1800 hectares des quartiers du Playe et de la Chau sont pâturés à raison de 2 moutons par hectare, soit 3600 en 1872 (en réalité, l'administration accorde un peu plus de 3000 têtes). La montagne de Lautaret (Jas Neuf et Peyre Rouge) quant à elle peut accueillir quelques 6 à 7000 bêtes⁶⁸ en 1824, soit le même nombre d'ovins provençaux qu'un siècle auparavant.

⁶⁶ AD 38 : 14 B 442 (1720-1790), dépôt des archives municipales, commune de Chichilianne, procédures criminelles de Chichilianne, procès du 8 octobre 1731.

⁶⁷ BMG : R 8203 : Rapport d'estimation, de partage, et de limitation entre les propriétés d'André Allemand et la commune de Gresse sur les montagnes de « Veyrec, Bonnevaux et bisgordat » appartenant auparavant à l'émigré de Ponnat. 29 thermidor An IX, 17 août 1801. Il s'agit ici d'une hypothèse basse, nous verrons plus tard que ces alpages accueillent plus de transhumants au cours du 19^{ème} siècle.

⁶⁸ AD 38 : 2 O 104/9 : Administration communale, commune de Chichilianne, divers, procès pour les montagnes de Chamousset et de Lautaret. An IV-1930. Mémoire pour Sylvain Eymard et Joseph Eymard, de Lanchâtre co-défenseurs avec Mr de Nicolai, contre la commune de Chichilianne, d'un côté, et la même réunie aux communes du Percy et M du P, A Grenoble, imprimerie Baratier, 1824, 80 p.

ANNEXE II

Guide d'entretien

Question de départ : Je fais une thèse de géographie sur le rôle du pâturage dans l'évolution paysagère et dans la biodiversité. Je m'intéresse à toute la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors. J'aimerais que vous me parliez de votre alpage, de la gestion de cet alpage, et surtout s'il y a des changements remarquables au niveau du paysage.

1. Modes de fonctionnement général :

- Identifier l'interviewé
- Identifier les relations à l'environnement et à l'activité pastorale.

2. Fonctionnement et évolution des pratiques pastorales (ou transhumance) :

- Identifier ces pratiques pastorales
- Appréhender comment sont ressenties les évolutions passées et à venir.
- Identifier les problèmes liés à ces pratiques.

3. Fonctionnement et évolution des paysages :

- historique de l'évolution
- Situation actuelle :
 - * Identifier les répartitions actuelles des boisements et des prairies (unités pastorales).
 - * Identifier les caractéristiques des groupements végétaux trouvés (avant et maintenant) (leur composition, leur situation, leur valeur pastorale).

ANNEXE III

Informations de réalisation des photographies aériennes de 1948

Année des clichés	1948			
Opérateur	IGN			
Type	Panchromatiques			
Altitude	3750m sol 5650m mer			
Format des photos (cm)	13 x 18			
Focale	150			
Echelle	25 – 30000			
Référence	De 346 à 349	De 480 à 505	De 430 à 455 et De 522 à 529	De 306 à 313

Annexe IV

Liste des grands habitats et des habitats élémentaires de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

Code des habitats élémentaires	Surface en hectare	Libellé des grands habitats et des habitats élémentaires	Code CORINE Biotopes	Code NATURA 2000	Statut NATURA 2000
Falaises et rochers calcaires des étages montagnards et subalpin à alpin inférieur					
R	341 (2%)	Falaises et rochers calcaires	54.12&62.151&62.152	7220&8210	PR&IC
Lapiaz					
LP	4006 (24%)	Lapiaz	36.43&42.21&42.4&61.2	6170&8120&9430	PR&IC
Eboulis et chaos rocheux					
EB	851 (5%)	Eboulis et chaos rocheux	61.231&61.311&61.3122&61.3123	8120&8130	IC
M	278 (2%)	Ravines marneuses et calcaro-marneuses	61.231&61.31&61.311&61.312	8120&8130	IC
Pelouses et rocailles calcaires					
PL1	(<1%)	Pelouses rupicoles à Séslerie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) des vires des falaises calcaires ombragées ou froides	36.4311	6170	IC
PL4	1205 (7%)	Pelouses généralement écorchées à Séslerie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>) et Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>) [unité PL4]	36.4311	6170	IC
PL6	2412 (14%)	Pelouses sèches et assez thermophiles généralement écorchées sur rocailles à Fétuque lisse (<i>Festuca laevigata</i>) avec Avoine des prés (<i>Avenula pratensis</i>) et Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>)	36.43	6170	IC
PL7	(<1%)	Pelouses très sèches sur rocailles xérophiles à xérothermophiles à Globulaire à feuilles en coeur (<i>Globularia cordifolia</i>), Hélianthème alpestre (<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. alpestre) et Anthyllis des montagnes (<i>Anthyllis montana</i>)	36.4311	6170	IC
Pelouses et prairies de fixation d'éboulis					
PE1	(<1%)	Pelouses de colonisation des éboulis calcaires fins à Avoine des montagnes (<i>Helictotrichon sedenense</i>) avec Séslerie bleutée (<i>Sesleria caerulea</i>)	36.432	6170	IC

PE2	(<1%)	Prairies à Laser des montagnes (<i>Laserpitium siler</i>) et Fétuque lisse (<i>Festuca laevigata</i>)	36.431	6170	IC
Prairies de couloirs et des pentes argileuses					
PC2	(<1%)	Prairies des pentes argileuses à Calamagrostis des montagnes (<i>Calamagrostis varia</i>)	37.82	6430	IC
Pelouses / Pâturages acidoclines à acidiphiles					
PA3	996 (6%)	Pâturages à Nard raide (<i>Nardus stricta</i>) des fonds de dolines et des replats acidifiés.	36.311	Néant	NC
PA5	403 (2%)	Pâturages acidoclines à Fétuque noirissante (<i>Festuca nigrescens</i>) et Nard raide (<i>Nardus stricta</i>) des pentes douces à moyennes et des replats acidifiés, variante méso-hygrophile à Fenouil des Alpes (<i>Meum athamanticum</i>)	36.311	Néant	NC
PA7	(<1%)	Pelouses denses à Laïche toujours verte (<i>Carex sempervirens</i>) avec Fétuque noirissante (<i>Festuca nigrescens</i>), sur pentes douces à moyennes, variante méso-hygrophile à Fenouil des Alpes (<i>Meum athamanticum</i>)	36.311&36.4311	&6170	NC
Prairies et ourlets herbacés préforestiers					
PR1	(<1%)	Prairie assez grasse à Dactyle pelotonné (<i>Dactylis glomerata</i>) et graminées diverses	38.3	6520	IC
PR2	(<1%)	Prairie des pentes moyennes assez fraîches à Cerfeuil de Villars (<i>Chaerophyllum villarsii</i>) et / ou Laser à feuilles larges (<i>Laserpitium latifolium</i>)	38.3	6520	IC
PR5	(<1%)	Prairies des clairières forestières à Calamagrostis des montagnes (<i>Calamagrostis varia</i>)	34.42	Néant	NC
PR6	89 (1%)	Prairies pré-forestières et ourlets de lisières à Brachypode penné (<i>Brachypodium pinnatum</i>)	34.42	Néant	NC
PR10	(<1%)	Prairie sèche à Brome dressé (<i>Bromus erectus</i>) et Fétuque lisse (<i>Festuca laevigata</i>)	34.3265	6210	IC
Reposoirs et prairies nitrophiles					
PN1	(<1%)	Pelouses piétinées nitrophiles à Renouée des oiseaux (<i>Polygonum aviculare</i>)	38.1	Néant	NC
Sources et cours d'eaux					
SR4	(<1%)	Bancs de graviers dépourvus de végétation, ou peu végétalisés	24.21	3220	IC

Prairies hygrophiles et milieux marécageux					
ZH4	(<1%)	Prairies temporairement humides à Agrostide blanche (<i>Agrostis stolonifera</i>) et Jonc articulé (<i>Juncus articulatus</i>)	37.213	Néant	IC
ZH5	(<1%)	Prairies humides à Souchet comprimé (<i>Blysmus compressus</i>), Laïche hérissée (<i>Carex hirta</i>) et Jonc articulé (<i>Juncus articulatus</i>)	54.23	7230	IC
ZH6	(<1%)	Bas-marais alcalins à petites laïches	54.23	7230	IC
Fruticées thermophiles					
FT1	(<1%)	Fruticées rupicoles des vires et rebords de falaises calcaires à Amelanchier à feuilles ovales (<i>Amelanchier ovalis</i>)	31.8123	Néant	NC
FT4	(<1%)	Fourrés arbusatifs de colonisation d'éboulis et landes thermophiles à Alisier de Mougeot (<i>Sorbus mougeotii</i>) et/ou Alisier blanc (<i>Sorbus aria</i>), Bourdaine des Alpes (<i>Rhamnus alpina</i>), souvent accompagné par Amelanchier à feuilles ovales (<i>Amelanchier ovalis</i>)	31.81	Néant	NC
Fourrés d'alluvions torrentiels et éboulis humides					
FA3	(<1%)	Fourrés de Saule marsault (<i>Salix caprea</i>) avec Sorbier des oiseleurs (<i>Sorbus aucuparia</i>) et Sureau à grappes (<i>Sambucus racemosa</i>)	31.6213	Néant	NC
Pinèdes de Pins à crochets					
BP	1831 (11%)	Pinèdes de Pin à crochet	36.43&42.42&42.411&42.4221&42.4222&42.4&62.151	6170&9410&9430	PR&IC
BP3	(<1%)	Bosquets denses à assez dense de Pin à crochets (<i>Pinus uncinata</i>), souvent pur ou parfois avec Epicéa (<i>Picea abies</i>) ou associés en codominance au Sapin (<i>Abies alba</i>) en boisement clair à moyennement dense	42.4221	9430	PR
Boisements subalpins d'Epicéas					
BE	1735 (10%)	Boisements subalpins d'Epicéa	36.43&37.82&62.151&42.21	6170&6430&8210&9410	IC
Sapinières-pessières					
SP1	350 (2%)	Sapinières-pessières de transition entre les étages montagnard et subalpin à Myrtille (<i>Vaccinium myrtillus</i>) et / ou Mélampyre des bois (<i>Melampyrum vellebiticum</i>)	41.11&42.211	9110&9410	IC
Pinèdes sylvestres					
PS	(<1%)	Pinèdes sylvestres [unité PS]	42.58&42.59	Néant	NC

Hêtraies-sapinières-pessières				
HSm	852 (5%)	Hêtraies-sapinières (- pessières) - faciès mixte codominé par le Hêtre et le Sapin HSxM	43.13&43.16	9130&9150 IC
HSs	730 (4%)	Hêtraies-sapinières (- pessières) - Faciès dominé par le Sapin HSxS	43.13&43.16	9130&9150 IC
HSf	611 (4%)	Hêtraies-sapinières (- pessières) - Faciès dominé par le Hêtre HSxF	41.13&41.16	9130&9150 IC
Erablaies de ravins				
ER	(<1%)	Erablaies de ravins	41.43	9180 PR&IC
Boisements artificiels et plantations de résineux				
BA3	(<1%)	Boisements artificiels anciens de Mélèze (Larix decidua)	83.3111	Néant NC
BA5	(<1%)	Boisements artificiels anciens de Pin noir (Pinus nigra) - Peuplements agés	42.26	Néant NC
Autre milieu				
AM3	(<1%)	Remblais non végétalisés ou peu végétalisés par une flore rudérale, zones terrassées et talus de pistes	87	Néant NC

Légende des statuts NATURA 2000 :

IC : Intérêt communautaire

PR : Intérêt prioritaire

ANNEXE V

Tableau montrant les sections et le nombre de feuilles de cadastre napoléonien des communes de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux de Vercors

Commune	Section	Nombre de feuilles
Corrençon en Vercors (38)	E	1
St. Andéol (38)	E	2
Gresse en Vercors (38)	G	7
St. Martin de Clelles (38)	D	1
	E	1
	F	1
St. Michel les Portes (38)	D	1
	E	2
Chichilianne (38)	A	8
	B	4
	C	1
	G	1
	H	1
	I	1
Chapelle en Vercors (26)	C	1
St. Agnan (26)	B	1
	C	2
	D	2
	E	1
Laval d'Aix (26)	A	2
Romeyer (26)	D	1
	E	1
Chatillon en Diois (26)	A	1
Treschenu (26)	A	2
	B	1
	G	1
Total	26	48

ANNEXE VI

Tableau montrant les sections et le nombre de feuilles de cadastre actuel des communes de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux de Vercors

Commune	Section	Nombre de feuilles
Corrençon en Vercors (38)	E	1
St. Andéol (38)	E	1
Gresse en Vercors (38)	G	2
St. Martin de Clelles (38)	V	1
	Y	1
	ZH	1
	X	1
St. Michel les Portes (38)	D	1
	E	2
Chichilianne (38)	A	6
	B	4
	C	1
	G	1
	H	1
	I	1
Chapelle en Vercors (26)	C	1
St. Agnan (26)	B	1
	C	2
	D	2
	E	1
Laval d'Aix (26)	A	2
Romeyer (26)	D	1
	E	1
Chatillon en Diois (26)	A	1
Treschenu (26)	A	2
	B	1
	G	1
Total	27	41

ANNEXE VII

Etapes de rectification des photographies aériennes sous ERDAS Imagine 8.4⁶⁹

I. Visualisation des images dans le logiciel

Après avoir scanné les photographies aériennes et les avoir enregistrées en un format image (.tif), on doit les importer sur ERDAS. Ce logiciel donne la possibilité d'ouvrir directement les images sans avoir importé en passant par *Viewer* : *File* → *open* → *l'image s'affiche*

Pour commencer la rectification, il faut ouvrir la photo aérienne (image non référencée) et la carte topographique (carte de référence) dans deux différents viewers.

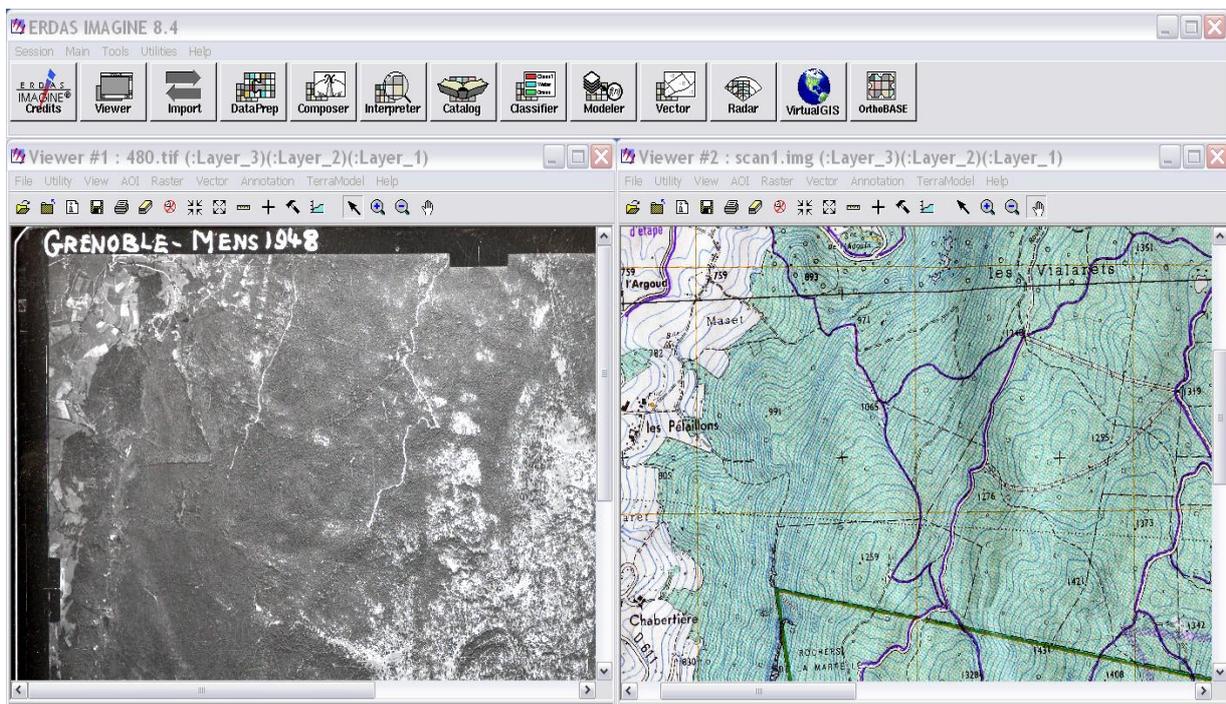


Figure 33 : Visualisation des deux cartes sous ERDAS

Réalisation K. HENNIG et M. HATEM

II. Saisie des points d'appuis

Cette étape de travail consiste à marquer des points de repère dénommés points de calage, de contrôle, d'amer, d'appui ou encore Ground Control Points (GCP) en anglais, dans chacune des deux images : celle de 1948 non géoréférencée et celle comportant des

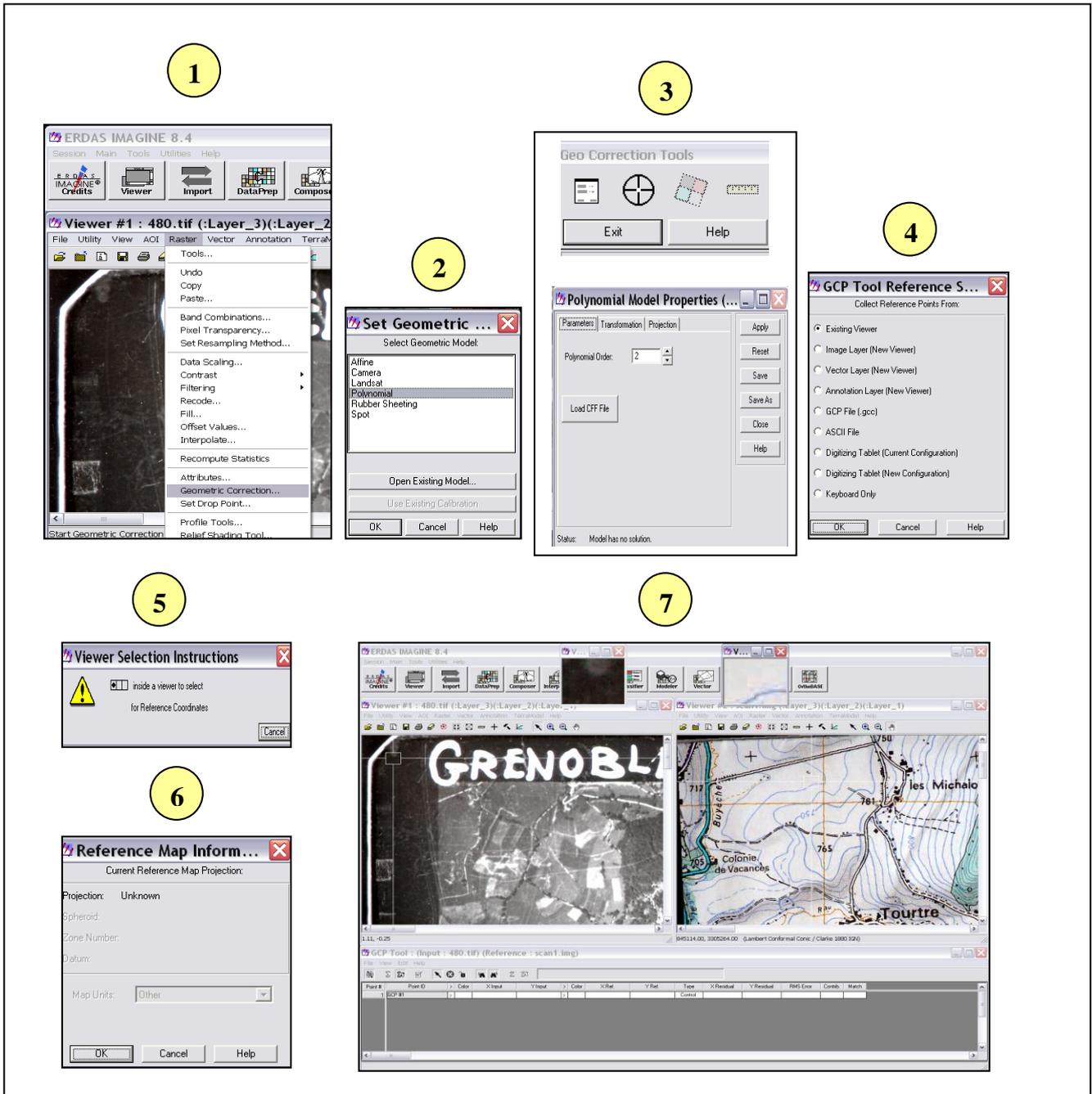
⁶⁹ Rapport de stage de M2, Karina Hennig, 2006, Rapport effectué en collaboration avec Rachid NEDJAI et Manar HATEM.

coordonnées cartographiques (carte topo). Le nombre de points et leur répartition dans l'image sont déterminés en fonction de la précision souhaitée.

Manipulation :

Pour ce faire, il faut lancer les outils de rectification (geometric- correction- tool).

- 1) Viewer # 1 (image qu'il faut rectifier): Raster → Geometric Correction.
- 2) Ouverture du menu « Set Geometric Model » → sélectionner *Polynomial* à partir du menu « Set Geometric Model », puis OK.
- 3) Ouverture du menu « Polynomial Model Properties » et du menu « Geo Correction Tool » → Dans le menu « Polynomial Model Properties » on peut choisir l'ordre de transformation (Polynomial Order) → dans ce cas on choisit le 2^{ème} ordre → puis fermer ce menu.
- 4) Ouverture du menu « GCP Tool Reference Setup » → cliquer sur *Existing Viewer* et OK.
- 5) Ouverture du menu « Viewer Selection Instructions » → cliquer dans le viewer contenant l'image de référence (carte topo).
- 6) Ceci ouvrira le menu « Reference Map Information » qui n'est pas éditable → cliquer sur OK.
- 7) s'ouvrent alors le *GCP Tool* et deux autres petits viewers qui agrandissent un extrait des images.



8) Dans le menu *GCP Tool* il faut cliquer sur l'icône *Create GCP*



9) Sur le viewer 1 (image brute) : cliquer sur le premier point de contrôle (ce point sera marqué par GCP # 1) → dans le petit viewer (Viewer # 3) on peut déplacer le point de contrôle pour qu'il tombe exactement sur l'endroit qu'on veut choisir → puis cliquer une deuxième fois dans le menu *GCP Tool* sur l'icône *Create GCP* → il faut prendre le même point de contrôle dans le Viewer 2 (carte topo) → dans le petit viewer (Viewer # 4) on peut déplacer le point de contrôle pour qu'il tombe exactement sur l'endroit qu'on a choisi dans l'autre image.

Il faut ensuite répéter l'opération autant de fois qu'il est nécessaire en choisissant des points facilement identifiables sur les deux images.

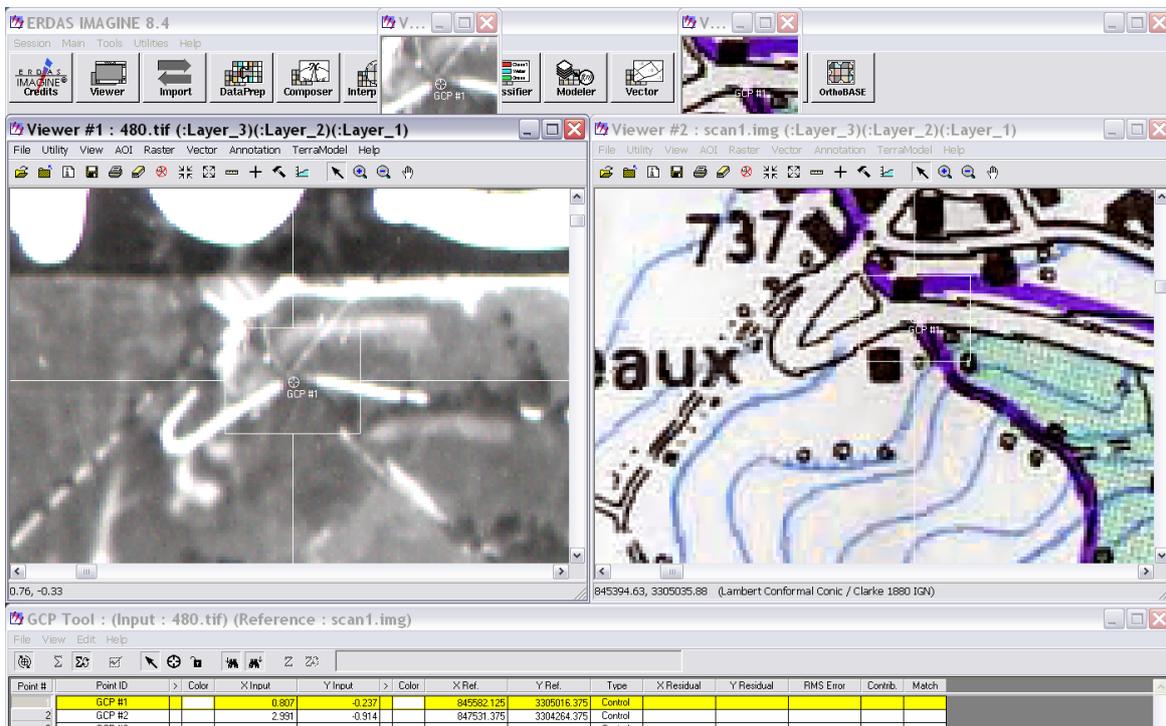


Figure 34 : La saisie des points d'appui sous ERDAS

Réalisation : K. HENNIG et M. HATEM

Il est nécessaire de signaler que : **1)** pour sélectionner un GCP il faut utiliser l'icône de Sélection :  **2)** pour supprimer un GCP il faut sélectionner le point dans le tableau du *GCP Tool* et cliquer sur le bouton droit de la souris et choisir *delete selection* et **3)** pour enregistrer les points d'appuis cliquer dans le tableau du *GCP Tool* sur *File* et puis « Save Input as... » pour les points d'entrée et « Save Reference as... » pour les points de référence sous format (*.gcc).

III. Calcul de la matrice de Transformation

Le nombre minimum de points d'appuis pour un polynôme d'ordre t est :

$$\frac{((t+1)(t+2))}{2}$$

t : le degré du polynôme ou ordre de la transformation

Ordre de transformation	Nombre de GCP requis
1	3
2	6
3	10
4	15
5	21
6	28
7	36
8	45
9	55
10	66

Tableau 8 : Nombre de GCP's par ordre de transformation (source : Erdas Field Guide)

Par contre, l'optimum de points d'appuis pour un polynôme d'ordre t est :

$$((t + 1)(t + 2))$$

Une transformation de 1^{ère} ordre (linéaire) est utilisée pour rectifier des projections plates et des surfaces assez petites. Les transformations de 2^{ème} ordre ou plus élevés sont des transformations non-linéaires. Celles-ci peuvent corriger des distorsions non-linéaires et sont utilisées pour des surfaces grandes.

Dans notre cas, compte tenu du relief, nous avons opéré une transformation du 2^{ème} ordre pour obtenir un meilleur ajustement des pixels.

Pour changer le degré du polynôme de transformation il faut aller dans le menu *Geo Correction Tool* et cliquer sur l'icône *polynomial Model Properties*

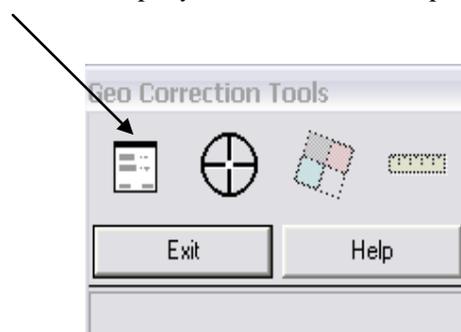


Figure 35 : l'outil de la rectification

Pour notre travail, il est obligatoire de choisir 6 points qui correspondent au 2^{ème} ordre de transformation qu'on a opéré. Mais pour atteindre un bon résultat, il est souvent nécessaire d'effectuer un sur-échantillonnage, c'est-à-dire de saisir trois à quatre fois plus de points que

le nombre minimum requis (Caloz, 2001), repartis de manière homogène sur l'ensemble de l'image. Dans le cas présent, le nombre était fixé à 30. Les points ayant le taux d'erreur le plus élevé étaient ensuite supprimés jusqu'à obtenir une erreur totale acceptable.

IV. Vérifier la sélection des points d'appuis (RMS Error)

Chaque fois qu'un point est saisi, le logiciel va calculer une moyenne RMS permettant de juger la qualité de la correction. Ce coefficient représente l'écart moyen entre les coordonnées souhaitées d'un point et ses coordonnées calculées après la correction. Ce coefficient se mesure mathématiquement par la comparaison de l'emplacement réel de la coordonnée géographique à la position transformée dans l'image.

Pour afficher le RMS : cliquer sur Σ dans le tableau du *GCP Tool*. Pour réduire le RMS on supprime les points d'appuis dont l'erreur est élevée. Dans le traitement des images on essaie de laisser l'erreur RMS sous 1.00.

The screenshot shows the 'GCP Tool' window with the title '(Input : 432.tif) (Référence : ref.gcc)'. The status bar indicates 'Control Point Error: (X) 0.0774 (Y) 0.0491 (Total) 0.0917'. The main table lists 11 control points with the following columns: Point #, Point ID, Color, X Input, Y Input, Color, X Ref., Y Ref., Type, X Residual, Y Residual, RMS Error, Contrib., and Match. The RMS Error column is highlighted in cyan for each row.

Point #	Point ID	Color	X Input	Y Input	Color	X Ref.	Y Ref.	Type	X Residual	Y Residual	RMS Error	Contrib.	Match
1	GCP #2		6.582	-3.081		853455.250	3300288.750	Control	0.124	-0.000	0.124	1.356	
2	GCP #3		6.186	-4.031		853165.250	3299496.750	Control	0.086	-0.061	0.105	1.146	
3	GCP #5		2.242	-1.096		849891.750	3301615.750	Control	0.033	-0.055	0.064	0.698	
4	GCP #8		4.681	-4.094		851840.490	3299463.272	Control	-0.099	0.057	0.114	1.241	
5	GCP #9		5.056	-3.528		852124.251	3299890.361	Control	-0.078	0.020	0.080	0.874	
6	GCP #10		5.124	-3.012		852135.250	3300300.250	Control	-0.099	0.030	0.103	1.124	
7	GCP #11		5.661	-2.742		852609.251	3300523.033	Control	-0.013	0.016	0.020	0.222	
8	GCP #12		5.483	-1.072		852410.184	3301829.638	Control	0.017	0.035	0.039	0.429	
9	GCP #16		2.639	-0.373		850149.000	3302173.354	Control	0.008	-0.079	0.079	0.865	
10	GCP #18		1.803	-1.033		849560.250	3301664.750	Control	0.054	-0.034	0.064	0.695	
11	GCP #19		1.933	-0.943		849542.250	3301726.750	Control	0.033	-0.050	0.060	0.654	

Figure 36 : Table des points d'appuis (GCP Tool) et l'erreur RMS sous ERDAS

V. Ré-échantillonnage

La correction géométrique d'une couche de données matricielles entraîne un déplacement des pixels. Il convient alors de corriger aussi les valeurs d'attributs correspondantes. Il s'agit notamment de calculer les luminances de la nouvelle image. Ce calcul se fait par interpolation.

Pour cela, il existe trois méthodes :

1) La méthode de « Nearest Neighbor » ou « le plus proche voisin » : elle consiste à calculer la nouvelle luminance d'un pixel à partir de celle du pixel initial le plus proche. Cette procédure conserve les valeurs spectrales de l'image originale. Elle ne provoque pas de lissage mais tend à produire un effet d'escalier sur les éléments linéaires de l'image. Elle a l'avantage d'être celle qui exige le moins de temps de calcul. C'est cette méthode qui a été retenue pour effectuer le ré-échantillonnage.

2) La méthode « Bilinear Interpolation » : elle assigne les nouvelles valeurs du pixel en effectuant la moyenne des valeurs des 4 plus proches voisins pondérée par les distances le séparant de ces derniers. Ce procédé modifie les valeurs originales et produit un lissage du fait du calcul d'une moyenne mais elle améliore la précision de la localisation des cellules.

3) La méthode « Cubic Convolution » : elle est similaire à la précédente, et attribue au nouveau pixel la moyenne pondérée des valeurs des 16 plus proches voisins. C'est celle qui demande le plus de temps de calcul mais qui assure la meilleure continuité de l'image. Elle a tendance à produire un léger contrastage.

Manipulation :

Ouverture de l'outil « *Resample* »  du menu *Geo Correction Tool*.

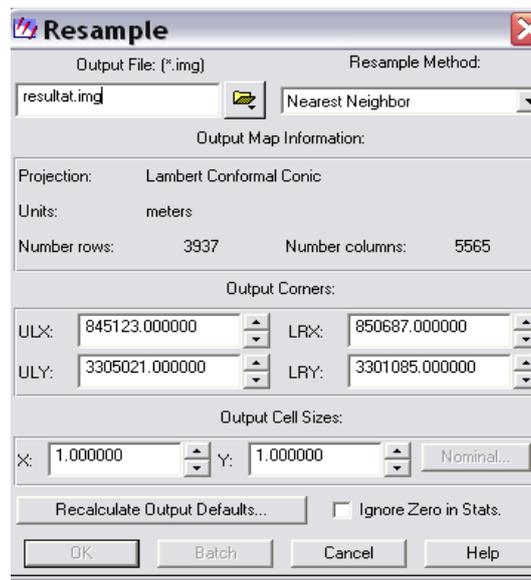


Figure 37 : Interface de l'outil Rasample sous ERDAS

Ensuite, il faut donner un nom pour le fichier de sortie (output file), choisir la méthode de ré-échantillonnage, soit *Nearest Neighbor* (la méthode du proche voisin) et cliquer sur OK.

Le résultat obtenu est présenté ci-dessous. Les deux figures nous montrent la photo avant et après la rectification :

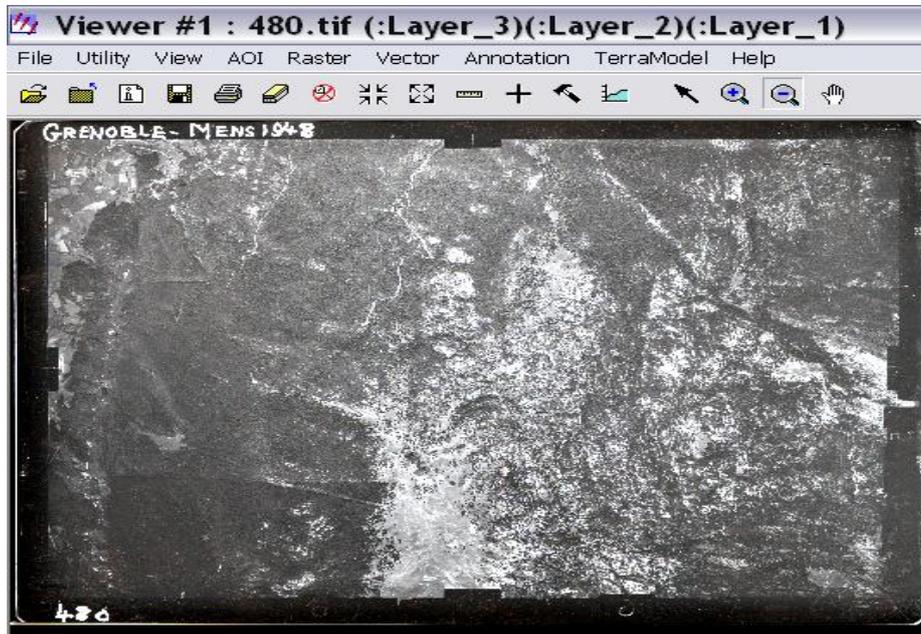


Figure 38 : Photographie aérienne brute sous ERDAS en format TIF

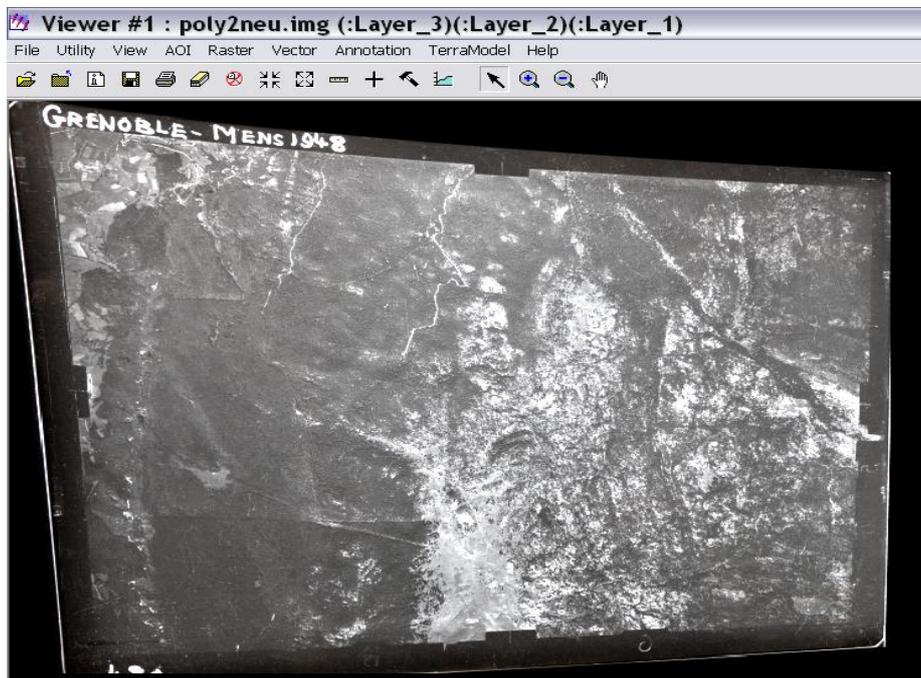


Figure 39 : Photographie aérienne rectifiée sous ERDAS en format IMG

Réalisation : K. HENNIG et M. HATEM

VI. Vérification de la rectification

Après la rectification, on obtient des orthophotographies dont toutes les déformations

géométriques ont été préalablement corrigées. Le format image sous ERDAS est ".img", donc tous les fichiers créés (photos, modèle numérique de terrain) seront enregistrés. Pourtant, on a la possibilité d'enregistrer les fichiers en autre format, comme ".tif", par exemple.

Pour vérifier la bonne qualité de rectification :

- Ouvrir l'image de référence → Dans le même viewer ouvrir l'image rectifiée → important: Sous la boîte de dialogue « Raster Options » désactiver *Clear Display*, activer *Fit to Frame* et *Background Transparent* → puis cliquer sur OK → les deux images s'affichent dans le même viewer.
- Dans le viewer cliquer sur menu « Utility » → Puis on peut choisir 3 différentes options pour vérifier le résultat : soit *blend*, *swipe* ou *flicker*.
- Pour déplacer les couches cliquer dans le menu « View » → Puis sur *Arrange Layers*

Puis on peut évaluer visuellement le résultat de la rectification.

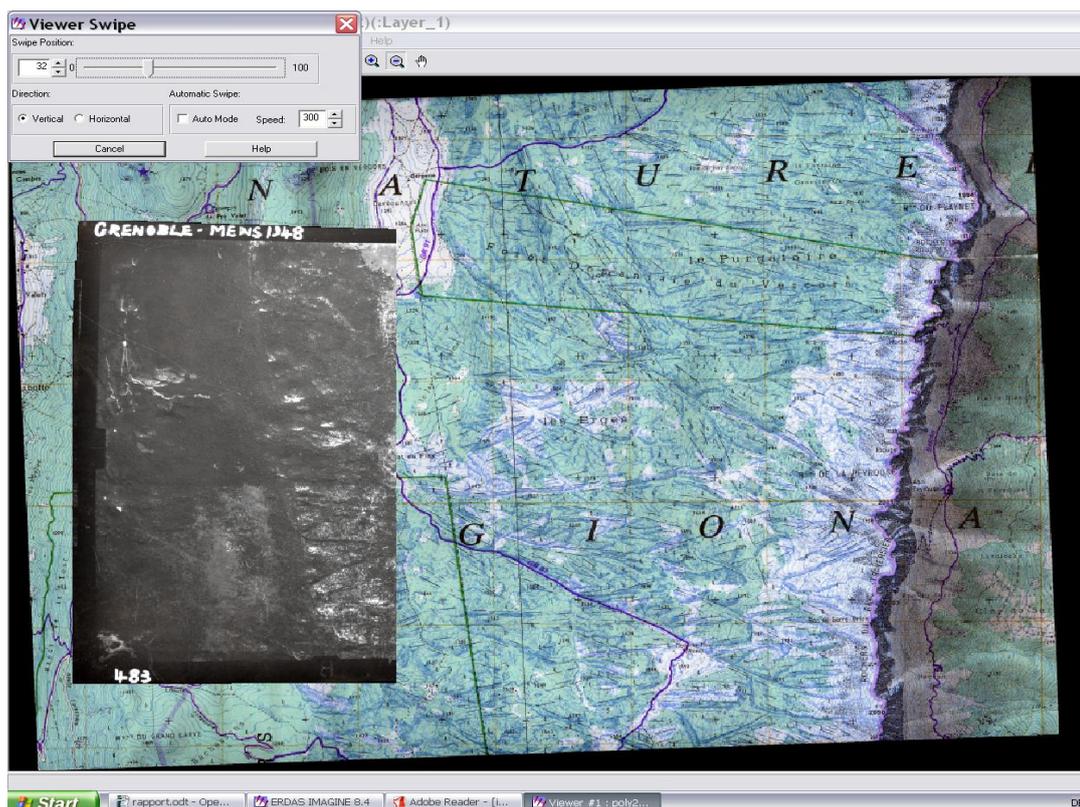


Figure 40 : Vérification de la rectification avec le mode Swipe sous ERDAS

Annexe VIII

Les différentes étapes de la création d'une mosaïque sous ERDAS

Une fois les images rectifiées, la création de la mosaïque qui les rassemble est possible. Pour cela il faut ouvrir « DataPrep » dans la barre d'outil d'ERDAS.

- Ouverture du menu « Data Preparation » : cliquer sur *Mosaic Images* → Ouverture du menu « Mosaic Tool » → sous « Edit » cliquer sur *Add images*
- Ouverture du menu « Add Images for Mosaic » → choisir les images rectifiées → Image Area Options : cliquer sur « *Use entire Image* » → cliquer sur Add

Après avoir ajouté toutes les images rectifiées, on peut les rassembler avec « Mosaic Tool »

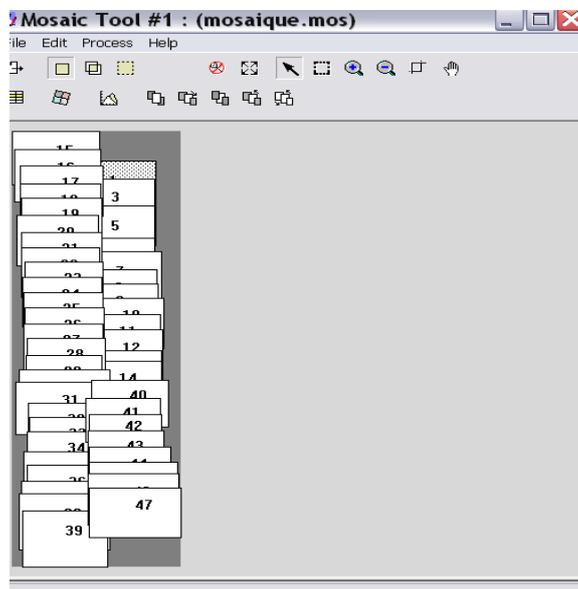
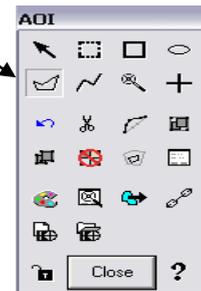


Figure 41 : L'interface de l'outil « Mosaïquage »

- Pour enregistrer les champs de la mosaïque cliquer sur *File* → *Save* → enregistrer en format "*.mos".
- Sous « Edit » il y a des différentes options à choisir par rapport au mosaïquage. Par exemple *Image Matching*. Sous *Image Matching* on a choisi *No Matching*, car les options de Matching n'ont pas amélioré le résultat. Sous *Output Image Options* on clique sur *Union of All Inputs*. Une autre option est le *Set Overlay Function* :

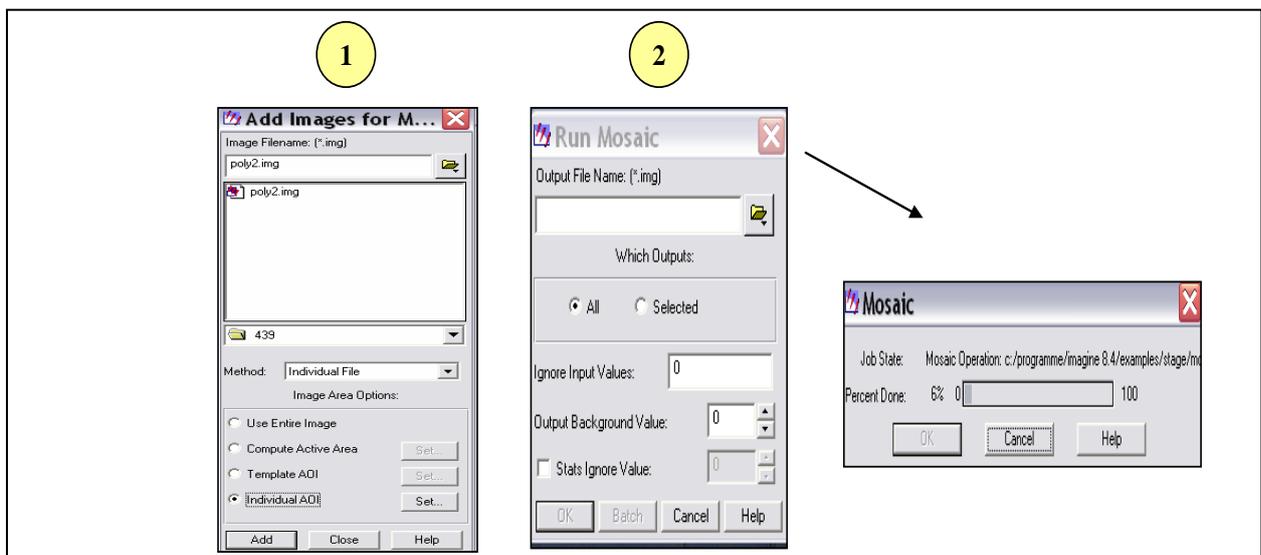
Le logiciel donne la possibilité entre différents *Intersection Types* et différents *Select Functions*. Pour cette étude, la fonction *Superposition (Overlay)* a donné le meilleur résultat. Le seul problème était d'enlever les bordures noires. Pour ce faire, il faut créer des Régions d'Intérêt (AOI – Area of interest), c'est-à-dire les polygones qui nous intéressent de chaque image. Pour cela il faut ouvrir les images

- Dans le menu « AOI » cliquer sur *Tools* et puis avec l'outil indiqué dessiner un polygone dans l'image en enlevant les bordures noires.
- Ensuite il faut l'enregistrer sous File → Save → AOI Layer as.... → en format ".aoi".



1) Après on revient au « Mosaic Tool ». Dans le menu « Add Images for Mosaic » sous Image Area Options on a le choix entre 4 possibilités. Cette fois il faut utiliser la fonction Individual AOI. On clique sur Set.... Là, il faut ouvrir le fichier AOI pour chaque image qu'on a créé juste avant. Ensuite on choisi dans le menu Set Overlap Function la fonction Superposition (Overlay) comme avant.

2) Pour créer la mosaïque il faut finalement cliquer sur *Process* → *Run Mosaic...* → enregistrer le fichier d'output en format "*.img" → puis cliquer sur OK



3) Pour regarder le résultat on doit ouvrir l'image (en format .img) dans un viewer

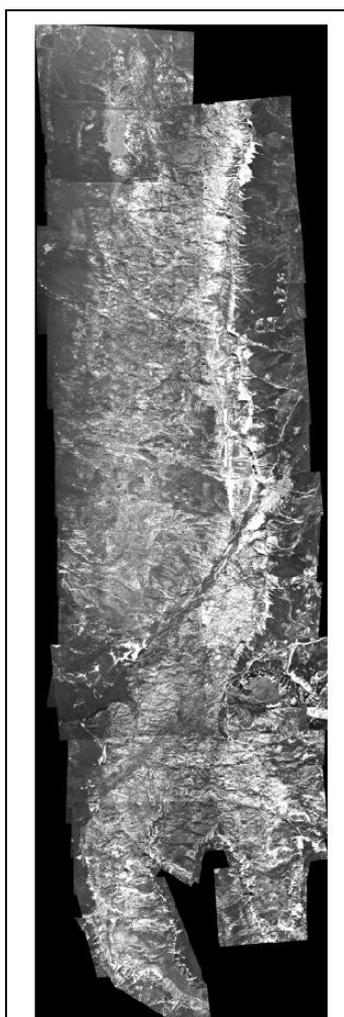


Figure 42 : Mosaïque des photographies aériennes de 1948 de la Réserve Naturelle des Hauts Plateaux du Vercors

Réalisation : K. HENNIG et M. HATEM

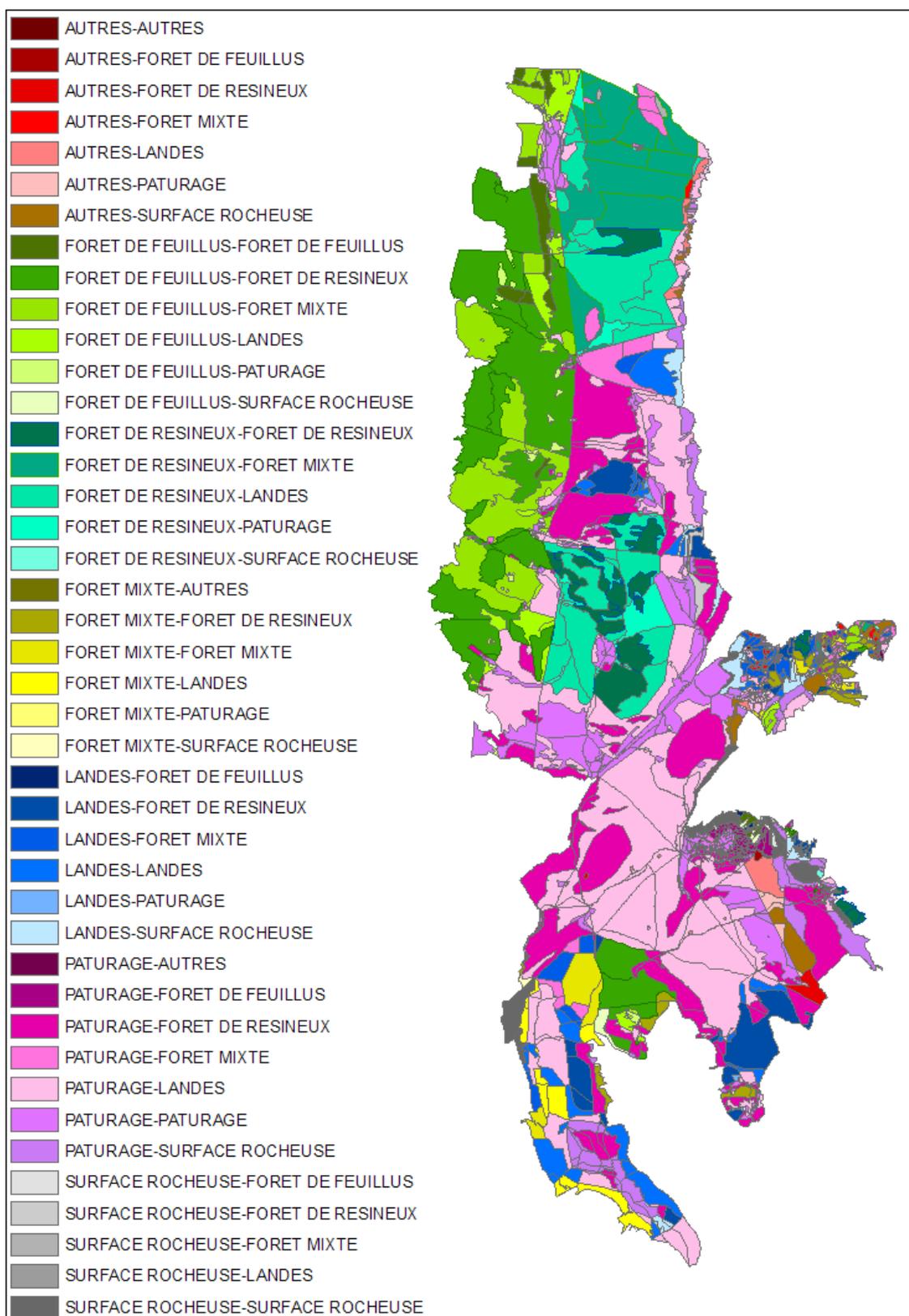
Annexe IX

Années de la réalisation des matrices cadastrales napoléonienne et actuelle par commune

Commune	Dates de la réalisation	
	Cadastre napoléonien	cadastre actuel
Corrençon en Vercors	1833	1966
Gresse en Vercors	1829	1936
St. Michel les Portes	1824	1970
St. Martin de Clelles	1823	1970
St. Andéol	1828	1936
Chichilianne	1824	1935
Chapelle en Vercors	1833	1958
St. Agnan en Vercors	1833	1974
Romeyer	1825	1967
Laval d'Aix	1825	1961
Chatillon en Diois	1828	1957
Treschenu	1828	1960

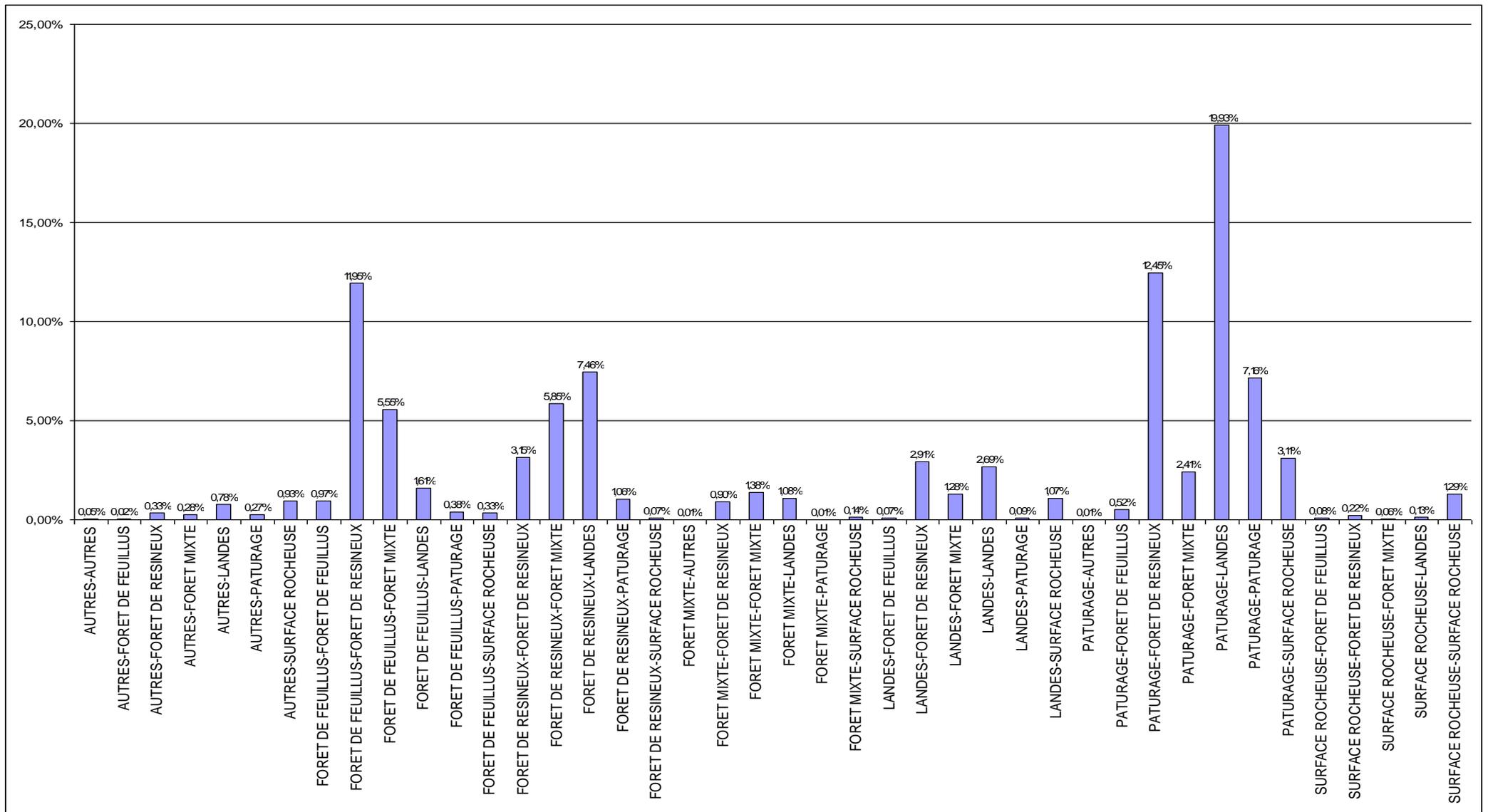
Annexe X

Carte résultante de l'opération union



Annexe XI

Diagramme des trajectoires d'évolution des modes d'occupation du sol entre 1825 et 1955 des Hauts Plateaux du Vercors

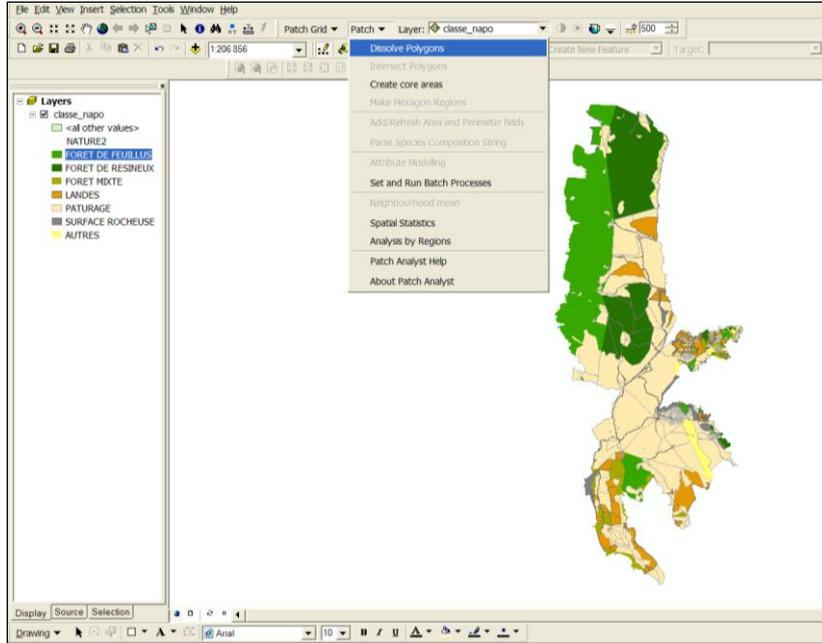


Annexe XII

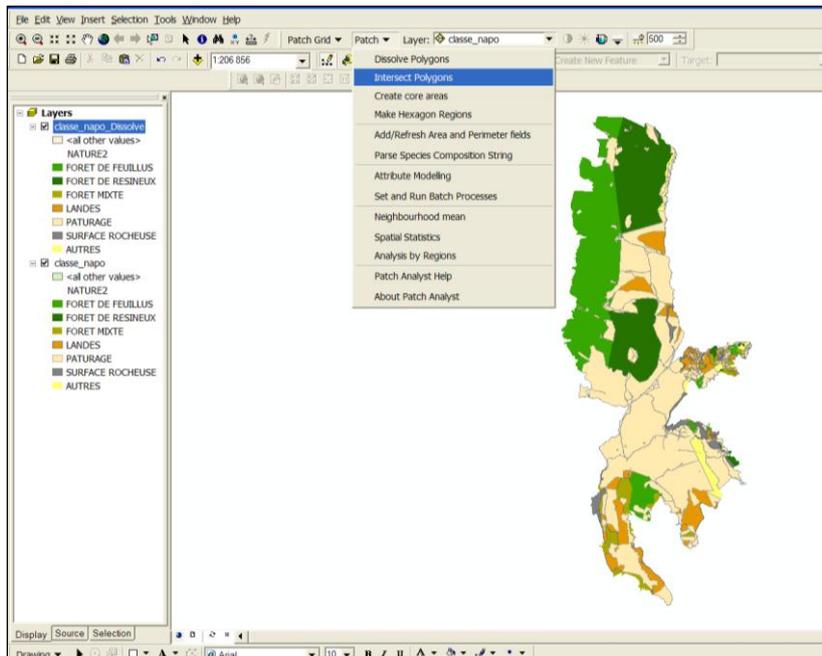
Les étapes du calcul de l'indice de Shannon par le logiciel Patch Analyst

Nous commençons par ouvrir notre carte de données dans le logiciel ArcMap.

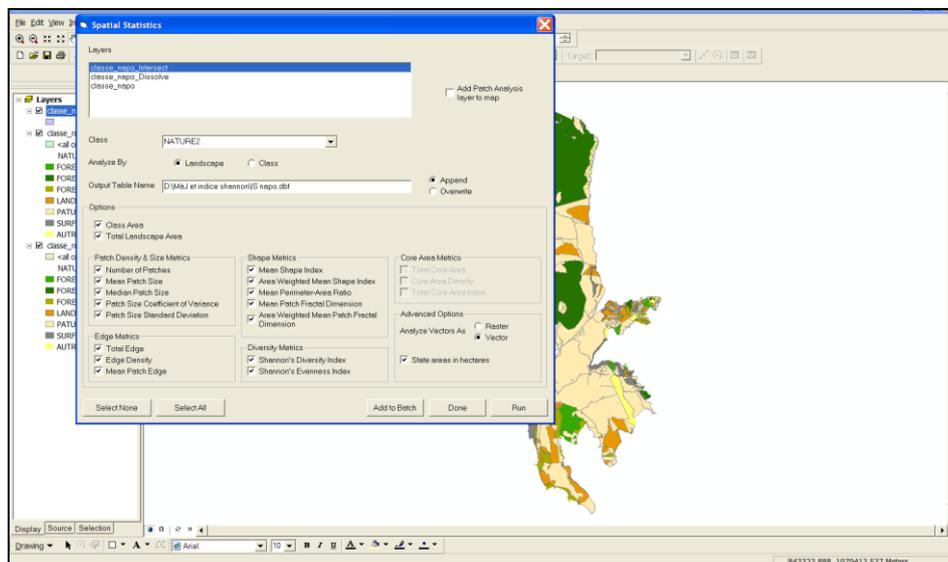
- 1) La tout première étape nécessite de fusionner les polygones (Fonction Dissolve Polygons) de manière à assembler tous les objets ayant la même valeur en attribut.



- 2) La seconde étape va nous permettre d'extraire les données d'occupation du sol de la zone d'étude.



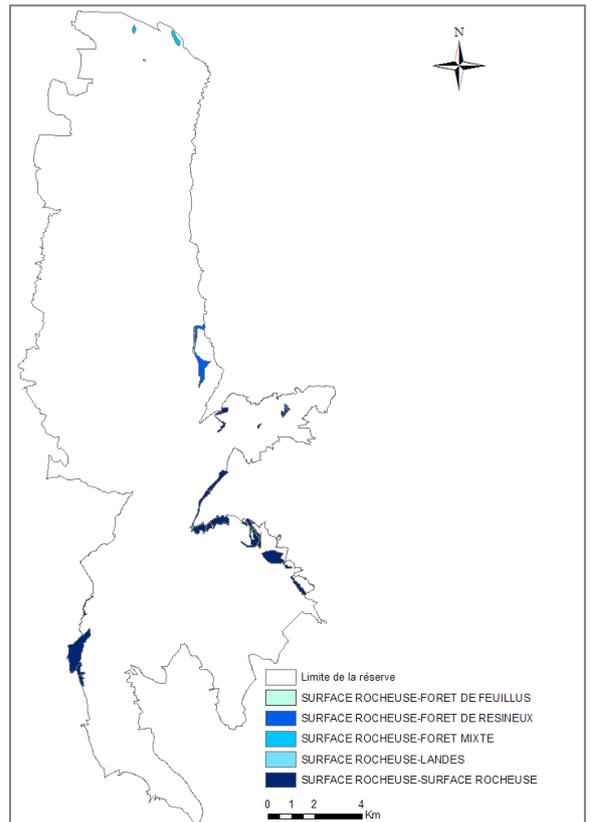
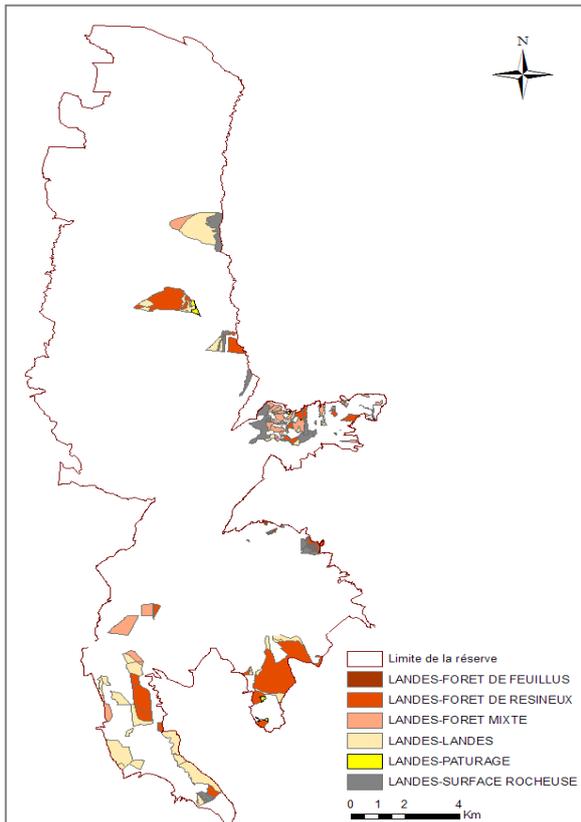
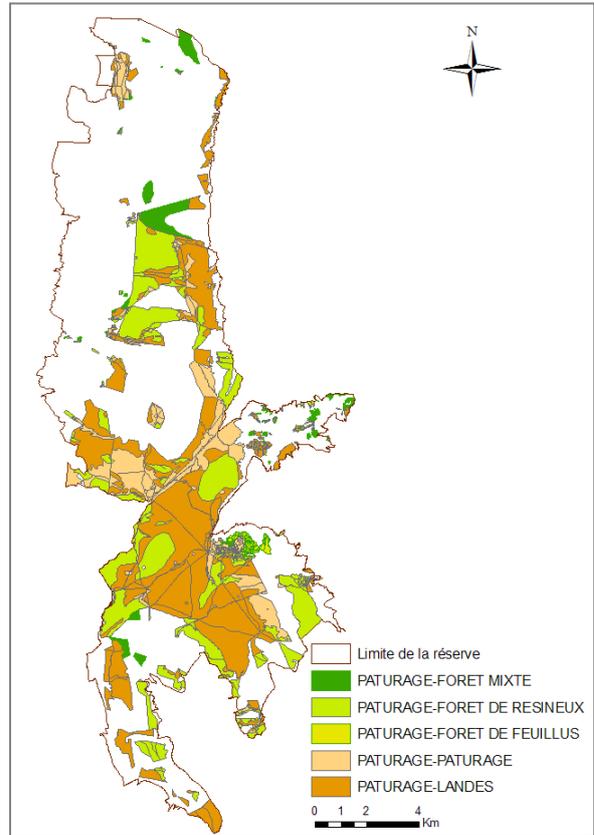
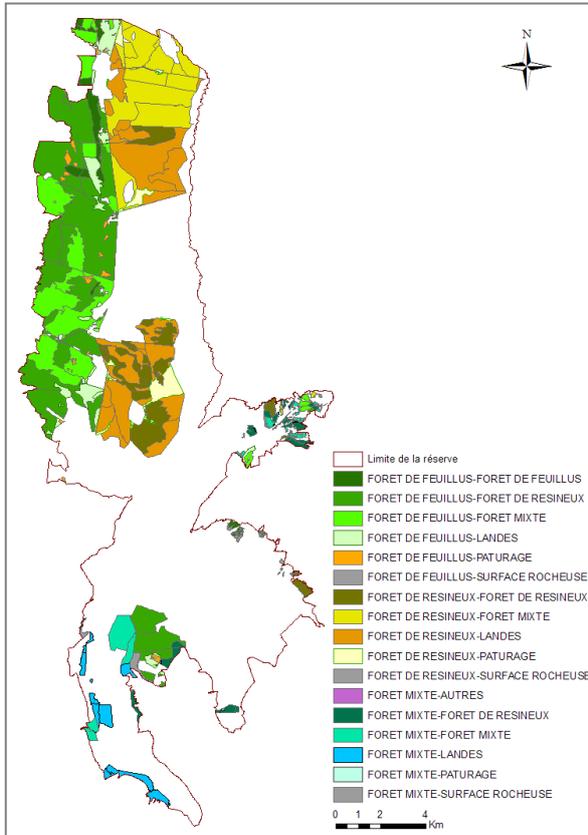
3) Enfin, la dernière étape nous permet de calculer automatiquement les différents indices grâce à l'outil Spatial Statistics.



4) On obtient le « SDI » correspondant l'indice de Shannon (cf. Annexe XIII).

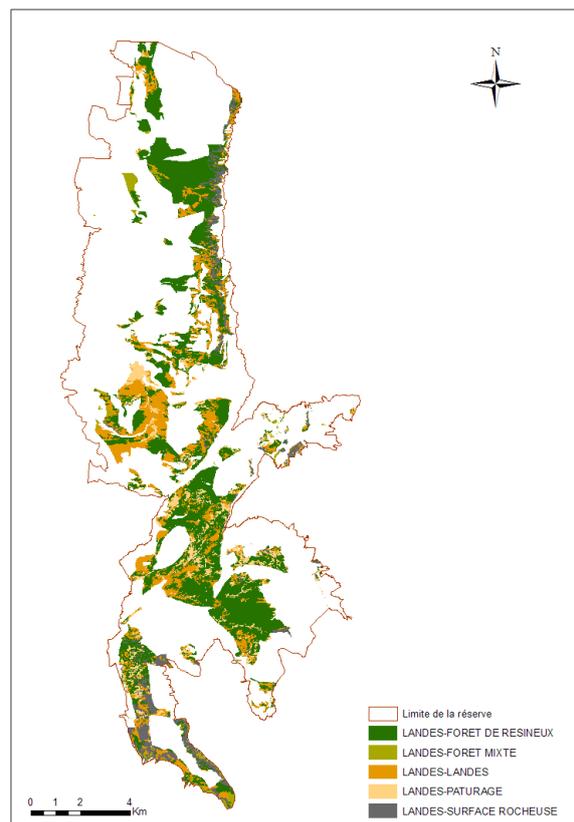
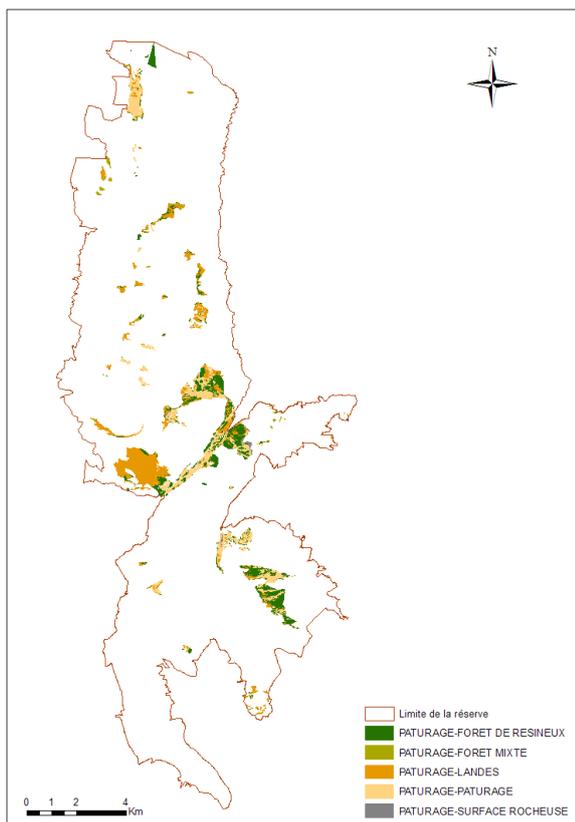
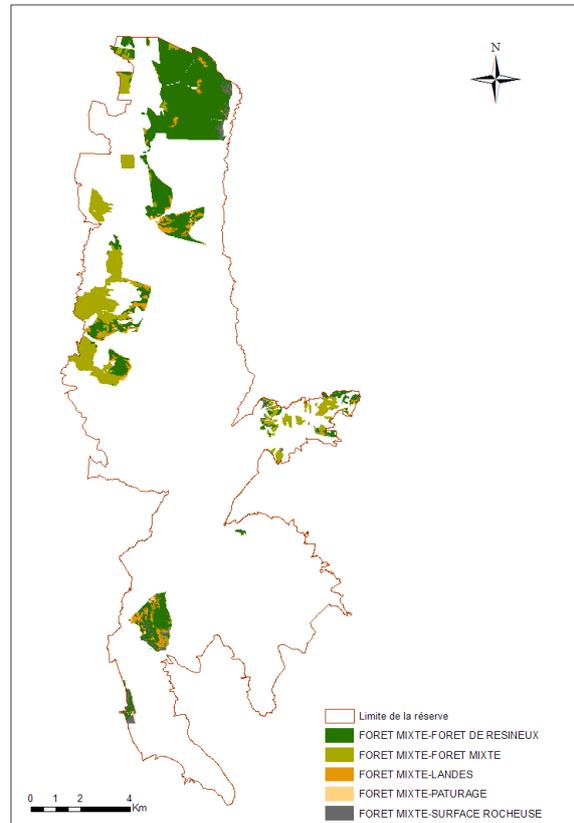
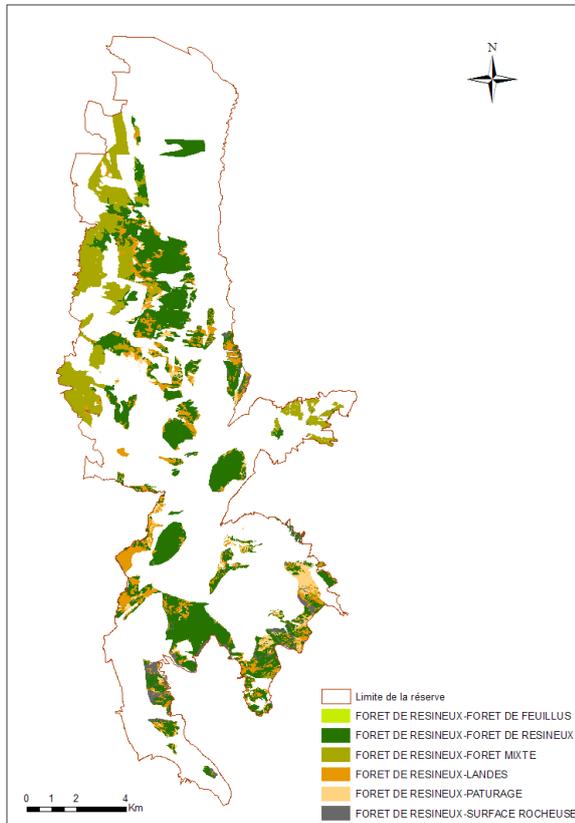
Annexe XIII

Cartographie des principaux changements d'occupation du sol entre 1825 et 1955 sur la RNHPV. Les trajectoires sont indiquées pour les forêts, les pâturages, les landes et la surface rocheuse



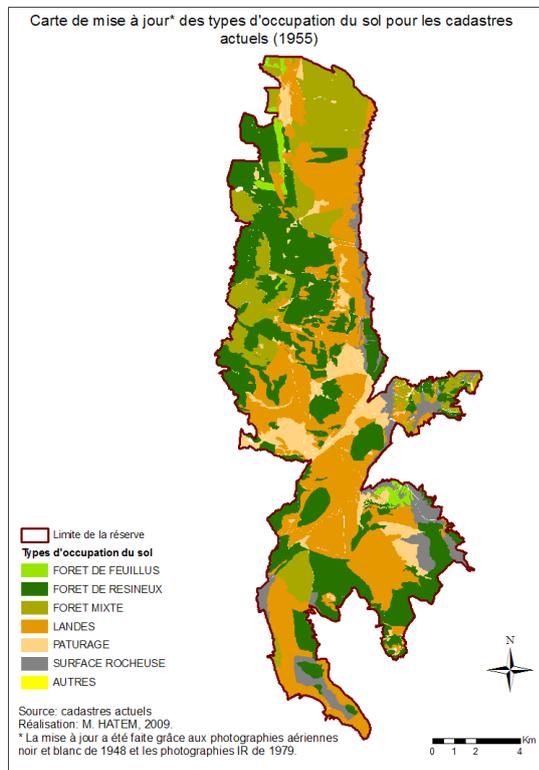
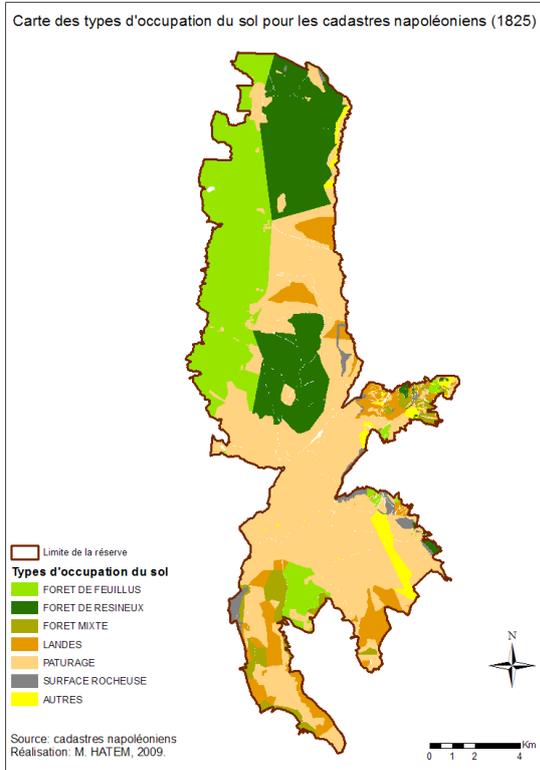
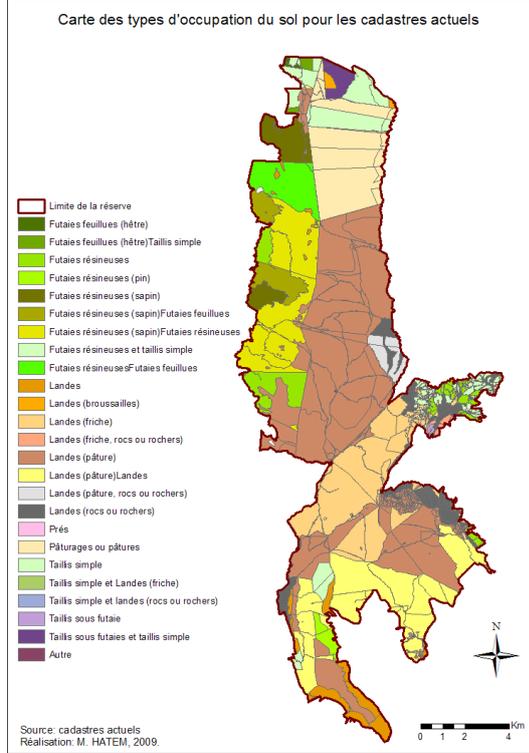
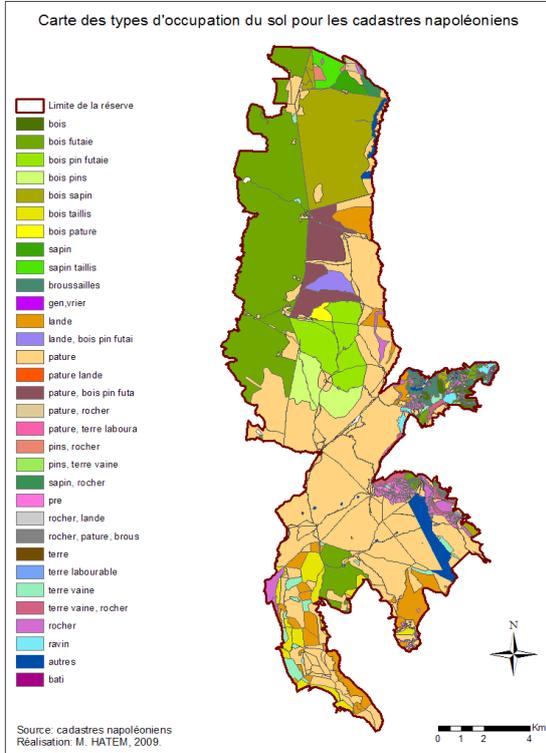
Annexe XIV

Cartographie des principaux changements d'occupation du sol entre 1955 et 2004 sur la RNHPV. Les trajectoires sont indiquées pour les forêts de résineux, les forêts mixtes, les pâturages et les landes



Annexe XV

Cartes des types d'occupation du sol des Hauts Plateaux du Vercors pour les cadastres napoléonien et actuel (avant et après la simplification de la légende) utilisées pour calculer l'indice de Shannon



Résumé

Pour la recherche, aujourd'hui, comprendre et caractériser les relations entre le fonctionnement des systèmes agricoles et des paysages sont devenus une problématique incontournable pour les gestionnaires. Cette thèse a pour ambition de contribuer à mieux comprendre les relations entre les transformations des activités agricoles et les transformations des paysages sur une zone de montagne.

Nos travaux portent sur les Hauts Plateaux du Vercors. Cette montagne, classée en réserve naturelle nationale en 1985, offre des paysages et une biodiversité exceptionnels. Ces paysages ont été façonnés depuis plusieurs millénaires par les activités humaines, notamment pastorales et forestières. Ils sont formés par des forêts plus ou moins denses au nord, allant vers de vastes étendues d'alpages au sud et à l'est, en passant par une immense mosaïque de clairières et de bois. Dans cette thèse, nous nous intéresserons à cette évolution sur les deux derniers siècles, à partir de l'analyse cadastrale et des outils de l'écologie du paysage.

A l'heure actuelle, la tendance à une fermeture paysagère s'observe sur ce territoire et commence à poser des problèmes à sa gestion. En raison de ses conséquences sur la biodiversité, les paysages ou encore sur l'activité pastorale, elle implique de nombreux acteurs et constitue un véritable enjeu pour la Réserve. Dans le contexte actuel et face à un tel phénomène, la mesure de gestion la plus opportune semble être la mise en oeuvre de méthodes douces ou de non intervention sur la majeure partie du territoire. Des interventions plus lourdes peuvent cependant être justifiées localement. Des études complémentaires et suivies sont envisagées dans le cadre de la mise en place d'un observatoire de la dynamique forestière sur les Hauts Plateaux du Vercors. Ce dispositif devrait constituer un outil d'aide à la décision dans les années à venir.

Mots clés : écologie du paysage, évolution paysagère, pastoralisme, Hauts Plateaux du Vercors