

RÉSUMÉS DE THÈSES

MAJCHRZAK Yves, 1992. *Évolution des communautés végétales de marais tourbeux soumises au pâturage de bovins et d'équins. Application pour la gestion conservatoire d'une zone humide, le marais de Lavours (Ain, France). Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I,*

Pour préserver l'intérêt écologique de la réserve naturelle du marais de Lavours (Ain, France) une gestion pastorale a été mise en place avec des bovins "Highland" et des chevaux "Camargue". L'objectif de la présente étude a été d'analyser l'impact des herbivores sur les communautés végétales. Des relevés selon la technique des points quadrats alignés ont été effectués tous les ans à la même époque, de 1987 à 1991, sur 102 stations (56 hectares). Ils ont permis de connaître l'évolution de la richesse et diversité floristiques, du recouvrement des espèces végétales, de la structure de la végétation et de la dynamique du système.

Les données ont été traitées grâce à l'AFC et à l'ACP 3 modes.

L'impact des herbivores s'est traduit par :

- le développement d'espèce végétales rares,
- l'approche qualitative en ce qui concerne la structure de la végétation semble révéler une augmentation de l'hétérogénéité,
- l'augmentation du recouvrement des espèces hygrophiles et d'*Alnus glutinosa*,
- la diminution du recouvrement de *Sanguisorba officinalis* et des espèces fourragères,
- la diminution de la diversité des groupements végétaux, de la diversité spécifique et du recouvrement de *Juncus subnodulosus* dans le parc des bovins "Highland",
- l'augmentation de la diversité spécifique dans le parc des chevaux "Camargue".

La différence d'impact entre les deux espèces d'herbivores est essentiellement liée à leur comportement dans l'espace. L'évolution des prairies humides vers un stade arbustif à base d'*Alnus glutinosa* n'est pas stoppée. Compte-tenu de ces données et du suivi zootechnique des herbivores, il apparaît nécessaire de modifier les conditions existantes de la gestion.

Sur un plan plus fondamental, l'Analyse en Composantes Principales 3 Modes, s'est avérée très adaptée pour condenser et synthétiser l'ensemble des données recueillies au cours des 5 années d'étude.

GUICHERD Philippe 1993. *Ecophysiologie du sapin (Abies alba Mill.) dans les Alpes Françaises. Comportement hydrique, activité photosynthétique et composition biochimique des aiguilles. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 116 p.*

Le sapin, espèce mal adaptée à la sécheresse et réputée peu plastique vis-à-vis des conditions environnementales, se rencontre dans les Alpes françaises depuis la zone externe humide jusqu'aux régions internes les plus sèches. L'étude du fonctionnement hydrique de cette essence a été abordée par un suivi journalier et saisonnier de la conductance stomatique, de la transpiration et du potentiel hydrique foliaire de rameaux en exposition sud, en liaison avec les

conditions microclimatiques et édaphiques dans deux stations d'ubac climatiquement contrastées. Le sapin se caractérise par une sensibilité particulièrement prononcée à la sécheresse de l'air, ses stomates se refermant pour un VPD de 0,3kPa. Ceci se traduit en station sèche par un pic matinal de conductance stomatique atteint dès 6 ou 7 heures TU, la transpiration maximum ayant lieu plusieurs heures après. Le potentiel hydrique foliaire ne s'abaisse en moyenne jamais au dessous de -1,8 MPa. La conductance stomatique et la transpiration maximales chutent brutalement dès que diminue le potentiel de base, le sapin bloquant quasiment tout échange gazeux quand celui-ci atteint seulement -1,1 MPa. Cette précocité de réaction révèle une stratégie typique d'évitement, jusqu'alors observée uniquement chez des essences nettement mieux adaptées à la sécheresse. L'activité photosynthétique des aiguilles, mesurée à l'électrode à oxygène en conditions optimales, est fortement déprimée chez de jeunes sapins soumis à un stress hydrique estival (expériences sur arbres en pots), qui montrent en outre des chloroplastes dont l'ultrastructure est profondément bouleversée. Elle a tendance à augmenter avec l'âge des aiguilles en station humide, alors qu'elle diminue en station sèche, par une possible intégration par l'arbre des stress climatiques successifs. Le dosage par spectrométrie R.M.N. des composés carbonés et phosphorés solubles des aiguilles au moment du débourrement n'a fait apparaître aucune différence qualitative entre les arbres des deux stations. Les acides quinique et shikimique constituent avec le saccharose les principaux constituants cellulaires des aiguilles. La localisation vacuolaire des deux acides organiques a été démontrée. L'étude des effets combinés du stress hydrique et des fortes insulations sur l'efficacité de l'eau transpirée par les aiguilles ainsi que sur la stabilité de l'appareil photosynthétique mérite d'être approfondie chez cette essence particulièrement évitante.

MSANDA Fouad 1993. *Écologie et cartographie des groupements végétaux d'Anzi (Anti-Atlas Occidental, Maroc) et contribution à l'étude de la diversité génétique. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 116 p., carte couleur*

La diversité biologique du Cercle d'Anzi est appréhendée sous trois formes étroitement liées : spécifique, pédologique et génétique.

La première partie approfondit nos connaissances sur le climat et tente une estimation de l'évolution de l'arganeraie au cours des trente dernières années. Sont aussi développées une analyse fréquentielle et une étude chronologique de longues séries de précipitations.

La deuxième partie présente la carte de la végétation spontanée et montre l'impact de l'homme sur l'environnement. Quatre communautés végétales correspondant à de nombreuses sous-associations et faciès sont décrites et leurs exigences écologiques précisées.

La troisième partie présente la zonation bioclimatique des sols, tous caractérisés par un appauvrissement de leur horizon de surface et une importante argilisation. A l'inframéditerranéen, les sols sont brun-rouge subarides et rouges fersiallitiques appauvris et saturés ; au thermo-méditerranéen le sol climacique est un sol fersiallitique généralement désaturé et très appauvri.

La quatrième partie traduit la microévolution chez l'arganier en mesurant le niveau de polymorphisme des feuilles et en déterminant son régime de reproduction. La variation est plus grande à l'intérieur de chaque population qu'entre populations elles mêmes et l'analyse des descendances confirme que l'arganier est bien allogame dans de grandes proportions.

PETETIN Anne 1993. Relations climat-sol-végétation dans le Trièves-Beaumont, zone de transition des Alpes Occidentales. Application : typologie forestière et productivité du sapin. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 133 p. + annexes.

Ce travail a pour objectif de préciser les potentialités et la plasticité écologique du sapin (*Abies alba*, Mill.) dans une petite région naturelle des Alpes occidentales, le Trièves-Beaumont.

En effet, l'importance de la déprise agricole accompagnée de recolonisation forestière a conduit cette espèce très intéressante économiquement mais assez exigeante en humidité, à se régénérer de façon abondante sous couvert du pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.), espèce pionnière. Il importe désormais de savoir si les conditions écologiques régnant dans les stations concernées conviennent réellement à une sapinière adulte, donc si le forestier sylviculteur doit, ou non, engager des travaux afin de favoriser le sapin.

Dans cette optique, la position biogéographique de la région a d'abord dû être précisée, puis l'examen des différentes formations forestières a permis de révéler la structuration écologique de la végétation, et de préciser les limites stationnelles du sapin.

Le principal résultat est l'aspect méridional de la région, qui se traduit directement dans la hiérarchie des variables écologiques par l'influence des expositions et la prépondérance du facteur hydrique.

- Les facteurs du milieu mettent en évidence le caractère méridional du climat, attesté en particulier par les angles saisonniers de Gams.

- Les formations forestières présentent un double aspect méridional, à la fois par leur structuration (organisation écologique et spatiale, marquée par la prépondérance des facteurs hydriques, qui se traduit par l'influence de l'altitude et de l'exposition) et par l'appartenance biogéographique qu'elles révèlent (influences méridionales et méditerranéennes, à la fois écologiques et chorologiques).

- Pour les situations-seuils où le sapin vient à sa limite vers les conditions sèches et chaudes, l'étude pédoclimatique de trois stations situées à l'étage montagnard inférieur a permis de mettre en évidence l'influence de l'exposition (qui transparaît dans les paramètres climatiques et dans la réaction de l'arbre au dessèchement du sol, mesurée par le potentiel de base, Desplanque, 1992) et de conseiller le sapin en exposition intermédiaire vers 1000 m, sauf si le sol possède une réserve utile importante.

- La productivité du sapin dans différentes stations permet de rattacher le Trièves-Beaumont aux proches régions des Alpes du Sud (Bochaîne, Valgaudemar, Gapençais, Embrunais) et de révéler l'importance de l'alimentation hydrique dans la variabilité inter-stationnelle de la fertilité.

Les aspects fonctionnels (en terme de productivité du sapin), ont donc confirmé les résultats obtenus par l'analyse phytoécologique et pédologique stationnelle, c'est-à-dire

l'importance des aspects méridionaux et la prépondérance du facteur hydrique sur la répartition des écosystèmes et la productivité des peuplements forestiers.

ROLLAND Christian 1993. Fonctionnement hydrique et croissance du sapin (*Abies alba* Mill.) dans les Alpes Françaises. Dynamique des flux de sève, écophysiologie et dendroécologie. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 177 p.

Le fonctionnement hydrique et la croissance du sapin (*Abies alba* Mill.) sont étudiés *in situ* dans trois sapinières d'ubac climatiquement contrastées. Celles-ci sont situées dans les Alpes externes en Chartreuse où le climat est frais, pluvieux et humide, dans les Alpes intermédiaires en Oisans et dans les Alpes internes en Briançonnais, au climat ensoleillé et particulièrement sec. On observe des différences du nombre de stomates selon la provenance des arbres. Le système Sol/Plante/Atmosphère est étudié au moyen de mesures de potentiels hydriques édaphiques à différentes profondeurs, de mesures de potentiels hydriques foliaires sur plusieurs arbres et de l'enregistrement en continu des facteurs micro-climatiques tels que la température, l'hygrométrie, le rayonnement solaire et la vitesse du vent. On en déduit le déficit de saturation et l'évapotranspiration. Les mesures des potentiels foliaires sont réalisées toutes les heures à l'échelle journalière, et toutes les semaines durant la saison. De plus, durant la période de végétation un enregistrement des vitesses de sève de 4 sapins est réalisé en continu au moyen d'une méthode thermique dans les deux stations les plus différentes. Les résultats journaliers et saisonniers sont mis en relation avec le climat, et une modélisation des vitesses de sève et des potentiels foliaires est proposée. Enfin, une étude dendroécologique est réalisée sur le sapin de Briançon à partir d'un large échantillonnage, pour analyser l'effet de l'âge sur la croissance en diamètre et en surface terrière et évaluer la productivité ainsi que ses variations spatiales. La réponse au climat est calculée en fonction de la pente et de l'altitude à partir des largeurs de cerne, puis en utilisant le nombre et la dimension des cellules du bois. Ces résultats sont comparés avec ceux d'une étude dendroécologique analogue portant sur le pin à crochets (*Pinus uncinata* Ramond.) de la même région utilisant les largeurs de cerne.

CHOUIEB Mohamed, 1994. Etude phytoécologique, dendroécologique et dendrométrique des principales essences forestières dans les Monts de Tlemcen (Algérie nord-occidentale). Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I,

Une étude phytoécologique et cartographique des chênaies vertes, tétraclinaies et pineraies a été abordée à grande échelle dans trois sites tests afin d'inventorier les principales séries de végétation et de dégager les grandes tendances de leur évolution. La répartition spatiale entre chênaies (Chêne vert, Chêne-liège et Chêne zéen), résulte d'un ensemble de facteurs : bioclimatiques, édaphiques et biotiques favorables. L'approche dendroécologique a pour objectif de contribuer à une meilleure compréhension des relations cerne-climat. La fonction de réponse de chaque population précise le rôle respectif des températures et des précipitations mensuelles sur la croissance radiale. L'étude dendrométrique et de cubage du Chêne-liège a permis d'évaluer la production

subéreuse en volume. L'étude de la biomasse et du volume du Chêne vert a conduit à élaborer des modèles mathématiques à partir des peuplements sclérophylles obtenus sur plusieurs cépées moyennes abattues et de permettre l'élaboration de tarifs poids-secs.

DIDIER Michel, 1994. *L'action de l'homme sur les paysages fluviaux. Contribution de l'écologie et de la géographie à l'étude d'une vallée anthropisée : l'Isère dans le Grésivaudan.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 265 p.

La vallée de l'Isère dans le Grésivaudan est étudiée pour évaluer la part de l'anthropisation dans l'évolution dans son paysage végétal. La démarche méthodologique emprunte à la géographie et à l'écologie des outils et des concepts qui sont appliqués aux différents niveaux hiérarchiques de l'hydrosystème.

L'analyse de documents anciens et la photo-interprétation montrent l'occupation progressive de la plaine alluviale par l'agriculture. L'urbanisation, consécutive à l'essor industriel du début du siècle, s'est étendue en amont et en aval de Grenoble pendant la croissance des années cinquante à soixante-dix. Elle repousse les cultures de maïs dans la basse plaine au détriment de la forêt alluviale réduite à un corridor discontinu le long de l'Isère. Les relevés floristiques effectués dans les peuplements forestiers de ce corridor et l'étude des cerne de croissance des frênes (*Fraxinus excelsior* L.) indiquent que les communautés végétales ont conservé, malgré l'endiguement du XXIX^{ème} siècle, une certaine spécificité alluviale liée à la présence de la nappe phréatique et aux remontées capillaires. Seul l'espace endigué, où la concentration des flux assure une redistribution permanente des sédiments, présente une organisation fonctionnelle propre à un hydrosystème. Toutefois, l'analyse du fonctionnement hydrogéomorphologique des bancs d'alluvions et des successions végétales qui s'y déroulent révèlent une évolution vers la stabilisation des dépôts et l'installation d'espèces à bois dur, suite au phénomène d'incision du aux extractions massives de granulats dans le lit mineur durant les années soixante à soixante-dix.

GARGUET-DUPORT Bruno 1994. *Fusion d'images et télédétection en écologie du paysage. Application à l'étude structurale d'un corridor fluvial alpin.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 356 p.

Cette thèse s'inscrit dans le cadre de la fusion d'images satellitaires et de son application à l'étude écologique des grandes plaines d'inondation. Ce travail associe le domaine de l'écologie et celui du traitement d'images.

Dans la première partie nous présentons les concepts de base de l'écologie du paysage (Landscape Ecology), l'apport de l'outil télédétection dans cette nouvelle branche de l'écologie et les principales techniques de traitement d'images utilisées dans les applications de télédétection en écologie.

Dans la deuxième partie nous exposons les principes du recalage géométrique d'images, étape préalable à toute méthode de fusion. Nous indiquons également les limites d'utilisation des méthodes basées sur des modèles

polynomiaux de déformation. Enfin, nous présentons une méthode de création d'ortho-images fondée sur l'utilisation d'un modèle numérique de terrain et sur une modélisation rigide de la prise de vue.

Dans la troisième partie, après avoir discuté des méthodes de fusion, nous introduisons la transformée en ondelettes et l'analyse multirésolution. Ensuite, nous développons une nouvelle méthode de fusion fondée sur ces deux outils mathématiques issus du domaine du traitement du signal. Nous évaluons, enfin, les capacités de cette méthode pour la création de documents cartographiques permettant l'analyse structurale d'une plaine d'inondation : la confluence "Arc-Isère".

GIELLY Ludovic 1994. *ADN chloroplastique et phylogénies intragénériques.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 140 p.

L'analyse comparée des variations des séquences de l'ADN chloroplastique (ADNcp) est une méthode de plus en plus utilisée pour estimer les relations phylogénétiques chez les végétaux. L'analyse de certaines régions non-codantes, caractérisées par des taux de mutations plus élevés que les régions codantes, permet d'étendre le domaine d'utilisation de l'ADNcp à des niveaux taxonomiques hiérarchiquement bas. Trois couples d'amorces universelles pour l'amplification de trois de ces régions, deux espaceurs intergéniques (intergène tmT (UGU)-trnL (UAA) et intergène trnL (UAA)-trnF (GAA) et l'intron du trnL (UAA) ont été définis et utilisés pour tester l'utilité phylogénétique de telles zones. Les travaux présentés étayent l'utilisation des zones non-codantes de l'ADNcp pour construire des phylogénies entre espèces proches chez les végétaux. En accord avec des résultats précédemment établis, il ressort que ces régions de la molécule évoluent en moyenne plus de trois fois plus vite que le gène *rbcL*. Les données de séquences accumulées ici mettent en évidence une hétérogénéité des taux de variation suivant les lignées et même à l'intérieur du genre et rejoignent ainsi les résultats de travaux contemporains effectués par d'autres équipes. Aucune corrélation n'a pu être établie entre le temps de génération et les vitesses d'évolution de l'ADNcp. Les variations des séquences de l'intron du trnL (UAA) ont été suffisantes pour construire une première phylogénie du genre *Gentiana* L. Néanmoins certains branchements dans la phylogénie demeurent ambigus et nécessitent de ce fait d'analyser des séquences supplémentaires (chloroplastiques et nucléaires, codantes et non-codantes).

PORNON André 1994. *Dynamique et fonctionnement des populations de *Rhododendron ferrugineum* L. (éricacée). Étage subalpin, Alpes Nord-Occidentales.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 166 p.

Cette étude réalisée à différents niveaux de perception (du peuplement à la cellule) est une contribution à une meilleure connaissance du fonctionnement et de la dynamique des landes subalpines à *Rhododendron ferrugineum*.

Dans la première partie, l'analyse diachronique permet de replacer la dynamique des populations de rhododendron dans un contexte global de développement des communautés végétales à l'étage subalpin des Alpes Nord-Occidentales.

Dans la seconde partie, l'étude démographique réalisée dans une séquence pelouse → lande ouverte → lande fermée montre que le temps nécessaire pour que l'arbuste occupe plus de 80% de l'espace varie entre 150 et 300 ans. Au cours de ce développement il adopte progressivement la reproduction végétative, augmente son emprise sur le milieu ; certaines caractéristiques édaphiques sont modifiées, ainsi que les communautés végétales qu'il envahit.

La troisième partie montre comment l'éricacée est capable de bien exploiter les ressources du milieu notamment de prélever et d'assimiler l'azote sous ses différentes formes minérales et de les incorporer dans des cycles internes efficaces. La résorption de composés azotés agissant dans le compartiment chlorophyllien couvre environ 50% des besoins de la productivité primaire nette. Cette stratégie de conservation permet à la plante d'optimiser l'utilisation des nutriments et de pallier la relative infertilité des sols sur lesquels elle se développe.

Les mesures de transpiration et de conductance montrent que le comportement stomatique des individus varie peu avec leur position microstationnelle. Par contre la masse d'eau transpirée par 1 m² de lande, fonction de la structure des houppiers, varie avec le degré de fermeture des populations.

La quatrième partie est une réflexion portant sur les interactions entre l'éricacée et son environnement. Des hypothèses sont émises quant à ses aptitudes à dominer la plupart des espèces subalpines.

BOZON Nathalie 1995. Dynamique et gestion des boisements feuillus post-agricoles. Analyse structurale de formations à frêne, érable et merisier dans les Alpes. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 194 p. + annexes.

Actuellement, les boisements feuillus post-culturaux se développent rapidement dans les zones où l'agriculture et l'élevage sont en repli.

Dans les Alpes, ce phénomène a été peu étudié. L'approche proposée s'articule autour de trois études complémentaires :

1 - Une analyse de la ressource existante dans quelques régions forestières à partir des données de l'Inventaire Forestier National ;

2 - Une analyse structurale des boisements de Maurienne et Tarentaise à partir des données dendrométriques recueillies sur le terrain ;

3 - Une analyse de la place de ces formations feuillues dans le processus de succession végétale.

En fait, la dynamique de ces formations apparaît être le reflet des interactions locales entre l'action de l'homme, le climat et les conditions de milieu. Ainsi, d'une région à l'autre, la répartition des trois espèces étudiées (frêne, érable et merisier) peut varier considérablement, depuis une dispersion dans des peuplements forestiers occupant de larges surfaces jusqu'à la concentration sur de petites surfaces, sans oublier le développement de vrais peuplements feuillus post-agricoles occupant les adrets des Alpes intermédiaires.

Une telle diversité de situations a des conséquences pour la gestion. En fait, ces peuplements peuvent, selon les circonstances, présenter un avenir sylvicole, accroître la biodiversité, améliorer le cadre de vie. Seule une

connaissance à la fois écologique et sylvicole de ces boisements doit permettre d'optimiser leur utilisation dans la gestion de l'espace rural.

FOSSATI Jacques 1995. Caractéristiques du système oued en milieu hyperaride, végétation des oueds du Désert oriental septentrional (Égypte) et phytoécologie d'un secteur de l'Oued Sannur. Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 193 p.

Ce travail présente une étude de la végétation du Désert oriental septentrional d'Égypte qui s'étend de 30°30' N à 26° N et de 31° E à 34° E.

Une synthèse à l'échelle régionale rassemble 239 relevés phytosociologiques provenant de 18 oueds et comportant 89 espèces. Aux relevés puisés dans la bibliographie sont ajoutés des relevés effectués dans l'Oued Sannur. Les relevés ayant été réalisés à des dates différentes, seules les espèces pérennes sont conservées. Le tableau floristique est traité par une Analyse Factorielle des Correspondances. Quatre groupements dont le statut phytosociologique n'est pas précisé sont mis en évidence : groupements à *Forsskaolea tenacissima* et *Pulicaria crispa*, à *Centaurea scoparia* et *Fagonia tristis*, à *Deverra tortuosa* et *Iphiona mucronata* et à *Nauplius graveolens* et *Fagonia arabica*. Ces groupements s'individualisent au sein de gradients climatiques Nord/Sud (précipitations et température moyenne annuelle) et Nord-Ouest/Sud-Est (évapotranspiration). Un gradient biogéographique se surimpose à cette description, avec des espèces méditerranéennes au Nord et des espèces soudano-angolaises au Sud, le fond commun étant saharo-arabique.

Une étude au niveau d'un secteur long de quatre kilomètres de l'Oued Sannur (31°28' E 29°10' N) est menée grâce à 200 relevés linéaires par point-quadrats, répartis en 18 transects et rassemblant 75 espèces. Chaque relevé comprend la liste des espèces présentes, leur recouvrement linéaire et le recouvrement granulométrique de surface (particules fines, graviers, cailloux, pierres et roche mère). Les deux tableaux sont d'abord analysés séparément par une Analyse en Composantes Principales Centrée par taxon pour le tableau floristique et une Analyse en Composantes Principales Centrée sur profil distributionnel pour les données granulométriques, puis une co-structure est recherchée par l'analyse de la co-inertie.

L'étude des espèces pérennes individualise cinq groupes dans un fond d'espèces communes : groupes à *Pulicaria crispa*, à *Zilla spinosa*, à *Achillea fragrantissima*, à *Haloxylon salicornicum* et à *Ochradenus baccatus*. La géomorphologie et la granulométrie de surface expliquent une partie de la structure de la végétation : les espèces sont liées au chenal ou aux rives et terrasses d'une part, à une granulométrie de surface fine ou à des zones plus grossières d'autre part.

Les éphémérophytes constituent une synusie ombrique en relation avec les précipitations hivernales et atteignant un maximum de recouvrement au mois de mars. Leur répartition dépend essentiellement d'une granulométrie dominée par des particules fines.

Cette étude met en évidence un emboîtement d'échelles spatiales. A l'échelle régionale, les groupements s'organisent suivant les facteurs du climat et la biogéographie des espèces. A l'échelle d'un secteur, les crues dont la fréquence

de retour est estimée à sept ans jouent un rôle très important pour les végétaux vivaces. Ceux-ci se répartissent en effet selon le faciès ou la granulométrie de surface qui résultent tous deux pour partie des perturbations dues aux crues. Les éphémérophytes surimposent une échelle temporelle en constituant une synusie ombrique fonction de précipitations ponctuelles.

GROSSI Jean-Luc 1995. *Caractérisation écologique et statut dynamique des écosystèmes post-culturaux dans différentes situations bioclimatiques alpines. Intérêt des descripteurs liés à l'humus.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 173p. + biblio., photos et annexes.

Cette recherche contribue à une meilleure compréhension sol/plante dans le fonctionnement et l'évolution des écosystèmes post-culturaux dans différentes régions bioclimatiques des Alpes Françaises. Elle aborde en fait un sujet d'écologie fonctionnelle qui touche aux préoccupations actuelles des recherches sur l'évolution des écosystèmes et des paysages dans le contexte des changements d'utilisation des milieux naturels par l'homme (déprise agricole).

Les descripteurs liés à l'humus sont utilisés ici pour évaluer les écosystèmes en cours d'évolution, en particulier les phases à boisements feuillus. C'est pourquoi l'étude de la faune du sol a été couplée à l'étude structurale de l'humus en faisant appel à l'analyse d'images assistée par ordinateur. Une confrontation de cette méthode avec celles plus globales et plus classiques relatives à la phytoécologie et l'hydro-pédologie montre l'intérêt de cette approche dans les situations d'évolution rapide du couvert végétal (quelques décennies). L'étude des boisements spontanés dans différentes situations bioclimatiques permet une meilleure évaluation du statut dynamique de ces formations, longtemps négligées par écologues et forestiers. Ces connaissances sont enfin utilisées pour aider les gestionnaires des espaces ruraux à mieux orienter leurs interventions.

PUECH Laurence 1995. *Critères micro-structuraux pour l'identification des causes abiotiques des dépérissement du sapin (*Abies alba* (Mill.)) et de l'épicéa (*Picea abies* (L.) Karst.) dans les Vosges et dans les Alpes Dauphinoises externes.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 134 p.

Les dépérissements forestiers observés depuis les années 1970 chez les conifères européens, résultent de l'action conjuguée de différents facteurs biotiques et abiotiques dont l'importance relative varie en fonction des sites. La présente étude vise à l'identification de stress abiotiques à partir de l'anatomie d'aiguilles de sujets atteints. Une comparaison de différents sites forestiers des Vosges et des Alpes dauphinoises externes avec des expérimentations en conditions contrôlées a été réalisée. En conditions contrôlées, une augmentation de l'apport d'ammonium aggrave les effets de carences en magnésium sur de jeunes épicéas. Une augmentation de l'apport total d'azote provoque une stimulation de la xylogénèse par le cambium secondaire, une diminution de l'accumulation d'amidon et une altération des chloroplastes. L'exposition à des doses d'ozone augmentées provoque l'apparition de nécroses dans le

mésophylle et de cristaux intracellulaire d'oxalate de calcium chez de jeunes épicéas. Dans les aiguilles de l'année de jeunes sapins, on observe une réduction de l'accumulation d'amidon alors que, dans les aiguilles de l'année précédente, on observe de nombreuses nécroses dans le parenchyme palissadique, une altération des chloroplastes et une prolifération de cellules du parenchyme lacuneux. Sur le site des Vosges, on retrouve l'effet des facteurs abiotiques étudiés : un collapse du phloème chez le sapins et l'épicéa, ainsi qu'une accumulation d'amidon chez l'épicéa indiquent des carences en magnésium. Chez le sapin, la présence d'anomalie de croissance dans le cylindre central et dans le parenchyme lacuneux suggèrent respectivement l'effet d'une augmentation de la nutrition azotée et de concentrations élevées d'ozone. Dans les sites des Alpes dauphinoises externes, aucun signe de carences minérales n'est observable alors que des anomalies de croissance du mésophylle laissent suspecter une influence de l'ozone. Une lignification précoce a été observée sur deux arbres de ces sites à l'aide de la MET.

BRAU-NOGUÉ 1996. *Dynamique des pelouses d'alpages laitiers des Alpes du Nord externes.* Thèse de Docteur de l'Université Joseph Fourier, Grenoble I, 187 p. + annexes.

Les alpages laitiers des Alpes du Nord externes (France) représentent un type de système écologique original, qui reflète à la fois l'effet des contraintes du milieu montagnard (altitude 1 500 - 2 200 m) et celui des pratiques d'éleveurs destinées à valoriser le potentiel pastoral de ces territoires d'altitude. Face aux mutations récentes des modes d'exploitation des alpages, des recherches ont été engagées afin de comprendre et de prévoir l'impact des pratiques pastorales, traditionnelles ou modernes, sur la dynamique des formations herbacées d'alpages laitiers.

Nous proposons un modèle d'évolution de la composition botanique des pelouses d'alpages qui intègre à la fois l'effet des facteurs anthropiques (fertilisation, pâturage) et celui des facteurs édaphiques (géologie, topographie, régime hydrique, altitude...). Ce modèle dynamique s'appuie sur une Analyse Factorielle des Correspondances qui porte sur un échantillonnage de 602 relevés floristiques couvrant l'ensemble de la zone d'étude. La reconstitution des trajectoires d'évolution dans le premier plan de l'AFC se fait principalement par une approche de type synchronique basée sur une comparaison spatiale des stations, dans différentes configurations de milieux et de pratiques. Ces comparaisons sont complétées par des observations diachroniques ayant permis de préciser les vitesses d'évolution de la végétation. L'essentiel des travaux porte sur l'analyse de situations de déprise : la dynamique de la végétation y reflète une dégradation du niveau de fertilité des sols d'alpages consécutive à l'abandon ou à l'allègement des pratiques de fertilisation. Cette évolution est généralement lente : selon les cas, 2 à 5 décennies sont nécessaires pour que l'on enregistre des changements notables de type de végétation (par exemple, pour passer d'une pelouse grasse à *Dactyle* à une pelouse maigre acidophile à *Nard*). Les résultats mettent également en évidence l'influence des paramètres édaphiques qui interviennent, à différents niveaux d'échelle, sur les limites et le déroulement de ces successions. Les modalités d'évolution de la végétation ainsi que la hiérarchie des

facteurs sont précisées dans des trajectoires-types reconstituées sur des unités géologiquement homogènes : on dispose ainsi de sous modèles régionaux qui permettent d'adapter localement la démarche de diagnostic agro-écologique.

Différents indicateurs, relatifs aux processus physiologiques ou démographiques d'évolution de la végétation, sont testés afin de préciser ou d'anticiper le diagnostic basé sur la composition botanique. Les indices de diversité spécifique ou factorielle restent d'un usage délicat en raison de la

sensibilité des résultats vis à vis des méthodes d'échantillonnage et d'observation. Par contre, les indices de nutrition minérale font rapidement apparaître les modifications d'équilibres trophiques qui suivent l'arrêt ou la reprise des pratiques de fertilisation.

Ce travail a été réalisé dans le cadre du programme de Recherche - Développement du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) Alpes du Nord, avec la collaboration de l'INRA et des Chambres d'Agriculture de Savoie et Haute-Savoie.