

Parc Naturel Régional des Causses du Quercy

FLORE ET VEGETATION de trois sites de pelouses calcicoles du P.N.R. des Causses du Quercy (Lot)

Inventaire floristique et phytosociologique
et évaluation patrimoniale botanique

FLORE ET VEGETATION
de trois sites de pelouses calcicoles
du P.N.R. des Causses du Quercy
(Lot)

Inventaire floristique et phytosociologique
et évaluation patrimoniale botanique

étude réalisée par :

Ph. JULVE
Dr. en Ecologie Végétale
Expert indépendant

novembre 2000

SOMMAIRE

INTRODUCTION : GENERALITES	4
LES PELOUSES CALCICOLES DES SERRES DU QUERCY BLANC :	
<i>caractères généraux</i>	7
LA FLORE	9
1) L'inventaire de la flore	10
2) problèmes taxonomiques	11
3) analyse chorologique	14
4) valeur patrimoniale de la flore	17
les plantes protégées	17
les plantes menacées	17
les plantes rares	18
les plantes en limite d'aire	18
les plantes clefs	18
les plantes à valeur anthropocentrique	18
LA VEGETATION	20
1) Concepts généraux	21
2) Présentation des résultats	24
3) description des associations végétales	25
3.1) les pelouses xérophiiles	25
3.2) les pelouses mésohydriques	26
3.3) les dalles	26
3.4) les tonsures	27
3.5) les garides	27
3.6) les ourlets	28
3.7) les formations arbustives	30
3.8) les bois	30
3.9) les cultures et les friches	31
3.10) les prairies mésohydriques	32
3.11) les prairies hygrophiles	33
3.12) les pelouses hygrophiles	33
3.13) les cariçaies et les mégaphorbiaies	33
3.14) les parois	34
4) structure dynamique des systèmes de pelouses	35
4.1) structure phytocœnotique de base et profondeur du sol	35
4.2) dynamique d'équilibre hémicryptophytes-thérophytes-chaméphytes	35
4.3) dynamique secondaire de colonisation	36
4.4) structure des lisières	36
4.5) structure des bois	37
LES HABITATS ET LES PAYSAGES	38
1) valeur patrimoniale des habitats :	39
2) écosystèmes paysagers :	41
2.1) description des paysages des trois sites	41
2.2) état de préservation des complexes de pelouses (cartes)	46
3) menaces et conseils de gestion :	47
ANNEXES	50

INTRODUCTION : GENERALITES

Le Parc Naturel Régional des Causses du Quercy est situé dans le département du Lot, lequel dépend de la région administrative Midi-Pyrénées (carte n°1). Il tire son nom d'une région géographique de dénomination ancienne, le Quercy, dont l'appellation résulte de l'importance paysagère des bois de chêne pubescent (le chêne = Quercus, en latin).

La dénomination Quercy qualifie une zone assez étendue, marquée par des substrats géologiques à dominante carbonatée, mais de nature variable. Le Quercy se délimite (carte n°2) au nord et à l'est par le passage aux substrats majoritairement cristallins, caractéristiques du Massif central (au nord bassin de Brive, argileux, et Châtaignerie corrézienne, à l'est Xaintrie et Ségala). Ces substrats accueillent des paysages différents, marqués par les chênes sessile et pédonculé, le châtaignier et le hêtre. Au sud la notion de Quercy peut s'étendre jusqu'à la vallée du Tarn et la plaine montalbanaise (Quercy montalbanais sur molasses avec des bois mixtes des trois chênes). Au sud-ouest, la limite entre en contact avec les serres de l'Agenais et les coteaux molassiques du Moissagais, au nord de la vallée du Lot, le contact s'effectue avec les sables acides du Périgord à chênes pédonculé et tauzin, châtaignier et pin maritime, et les calcaires sableux du Sarladais où l'on peut même rencontrer le chêne vert, en exposition chaude.

Conçu ainsi, le Quercy est une région hétérogène qui peut être subdivisée en plusieurs terroirs :

- au sud le Quercy montalbanais,
- au sud ouest les serres du Quercy blanc,
- au centre, au nord et à l'est les Causses du Quercy calcaire (subdivisés en Causse de Limogne au sud de la vallée du Lot, Causse de Gramat entre vallée du Lot et vallée de la Dordogne et Causse de Martel au nord de celle-ci). Entre le Causse de Limogne et le Ségala existe de plus une petite bande de terrains argilo-marneux appelée Terrefort.

Cette distinction est fondée sur la nature différente des substrats géologiques (carte n°3), engendrant des occupations du territoire et des paysages spécifiques. Les Causses sont majoritairement constitués de calcaires durs d'âge secondaire (Trias et Jurassique), alors que les serres sont établis sur des substrats marneux du tertiaire. Ainsi le relief tabulaire, entaillé de vallées profondes des Causses, justifie un boisement important du fait de la pauvreté et de l'incultivabilité des sols, alors que la zones des serres présente une morphologie plus adoucie, formée de croupes et vallons, avec des sols plus malléables et donc possibilités de cultures céréalières dans les vallons et sur les plateaux, alors que les vallées peuvent héberger, prairies, maïs ou peupleraies.

Entre les altitudes maximales d'environ 400 m, à l'est au niveau du Causse de Limogne, et de l'ordre d'une cinquantaine de mètres, à l'ouest au niveau de la vallée de la Garonne, le Quercy est traversé par de nombreuses petites vallées alluviales dont les principales sont celles de la Vézère et de la Dordogne au nord, du Lot et de son affluent la Célé au centre, de l'Aveyron et du Tarn au sud.

L'étude présente, qui s'inscrit dans la phase d'état des lieux du document d'objectifs de trois sites NATURA 2000, concerne trois sites de pelouses calcicoles situés dans le terroir marneux des serres du Quercy blanc :

- Site n°4619 : pelouses de Lalbenque (390 ha), commune de Lalbenque.
- Site n° 4621 : serres de Saint-Paul-de-Loubressac et de Saint Barthélémy et Causse de Pech Tondut (760 ha), communes de Flagnac, Fontanes, Lhospitalet, Montat, Pern et Saint Paul-de-Loubressac.
- Site n°4623 : serres de Labastide-de-Penne et de Belfort-du-Quercy (570 ha), communes de Labastide-de-Penne et de Belfort-du-Quercy.

En fait, chacun de ces trois sites est constitué d'un ensemble de sous-sites séparés, pour lesquels on adoptera une dénomination simplifiée commune lorsqu'on parlera de caractéristiques similaires à l'ensemble des sous-sites (voir cartes de délimitation) :

- Le **site de Lalbenque** est subdivisé en trois parties : deux larges vallons et leurs flancs au nord-est du village, mitoyens au sud du GR 65 qui emprunte une ancienne voie romaine ; une petite zone vers "les Soques" ; la zone de moto-cross au nord de Conqufaunes, laquelle jouxte la voie ferrée.
- Le **site de St Paul** est composé d'une vaste zone située au nord du village de St Paul-de-Loubressac, excluant en principe le fond de vallée humide, mais incluant des portions situées à l'est de la RN20 ; un sous-site bordant cette même RN20, plus vers le nord, dominé par la borne de Pech Tondut (302m).
- Le **site de Belfort**, le plus méridional, est constitué d'une vaste zone située à l'est du village, la vallée du Tourtorel (exclue) la séparant en partie d'une zone située sur Labastide-de-Penne.

Sur ces trois sites, de nombreuses observations et 230 relevés phytosociologiques ont été effectués entre avril et juillet 2000. Les différentes données de terrain ont été rassemblées par Philippe Julve (bureau d'étude) et Olivier Marchal (stagiaire du Parc).

**LES PELOUSES CALCICOLES DES SERRES
DU QUERCY BLANC : caractères généraux**

La zone d'étude est partagée entre les bassins versant du Lot, au nord et de l'Aveyron, au sud. La ligne de partage des eaux passant à peu près vers l'aérodrome de Cahors et Lalbenque, deux des sites (St Paul et Belfort) appartiennent au bassin de l'Aveyron alors que le troisième (Lalbenque) appartient au bassin versant du Lot.

La géologie et la géomorphologie sont toutefois comparables sur les trois sites et caractérisent bien le domaine des serres du Quercy blanc. Globalement, des plateaux marno-calcaires s'étalent en lanières étroites et ramifiées, appelées "serres", disséqués par des vallées plus ou moins larges et humides et des vallons secs. Selon la nature des matériaux, les pentes sont plus ou moins abruptes et peuvent accueillir des replats ou plusieurs étagements. Enfin, sur les plateaux, de petites buttes témoins dépassent dans le paysage. Elles sont appelées localement "pech".

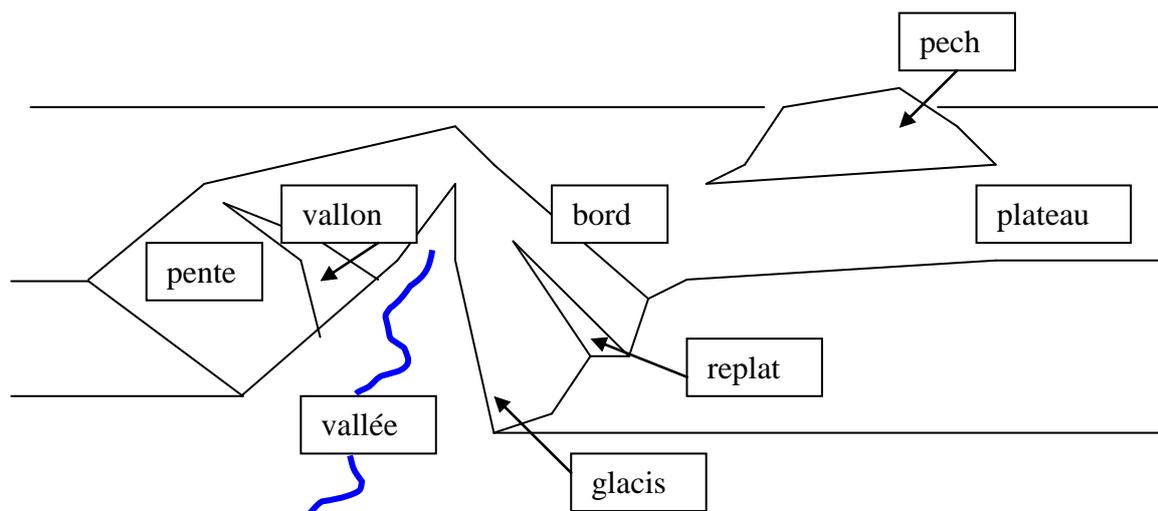


figure 1 : principaux termes utilisés dans la géomorphologie des serres du Quercy (original).

Selon la carte géologique et les observations de terrain, il existe des différences dans la nature des substrats des trois sites et dans leurs caractéristiques topographiques.

Ainsi le site de Lalbenque est composé de quatre parties. Les altitudes vont de 278m au nord-est vers Mas-de-Vers à 248m au motocross Les Terriers vers le sud-ouest. Les dénivellés sont donc faibles et les pentes mollement arrondies. Le substrat géologique est constitué des calcaires lacustres de Lalbenque (gC) datés de l'Oligocène et d'une épaisseur de 10 à 40m.

Le site de Belfort-du-Quercy est plutôt installé sur les marnes blanches et calcaires crayeux du Miocène (m1aM), d'une épaisseur d'environ 20m. Les altitudes s'échelonnant de 224m au sud vers Penchenier jusqu'à 301m au nord vers Les Trémoullettes, on a donc un dénivellé global d'environ 75m qui se décline bien localement puisque le site révèle des pentes fortes, avec de profonds vallons encaissés dans des plateaux découpés.

Le site de St-Paul-de-Loubressac est installé sur des assises relevant des deux substrats précédemment décrits, auxquels s'ajoute la présence locale des molasses de Montdoumerc (gM), datée de l'Oligocène et d'une épaisseur supérieure à 40m. Le sous-site de Pech-Tondut est lui implanté sur les marnes blanches et calcaires crayeux du Miocène comme à Belfort. A St-Paul, on passe de 286m vers Terry et Le Bagalou au nord à 249m vers Labat au sud mais si l'on tient compte des vallées, exclues du périmètre, on arrive à 200m, ce qui se traduit bien dans la topographie de vallons encaissés avec des versants en pentes assez fortes. Cet aspect est confirmé à Pech-Tondut où l'on passe de 302m à la borne de Pech-Tondut à 229m à l'extrême nord du sous-site.

Globalement donc, le site de Lalbenque a une morphologie plus molle que les deux autres sites qui sont sensiblement ressemblants entre eux.

LA FLORE

1) L'INVENTAIRE DE LA FLORE

La flore d'un lieu est la liste des espèces végétales présentes en ce lieu.

L'étude de la flore des sites étudiés a nécessité l'établissement d'une liste de tous les végétaux supérieurs (plantes à fleurs et fougères) rencontrés sur les sites (liste présentée en annexe 1).

Cette liste est ordonnée par ordre alphabétique des noms scientifiques¹. Les informations sont extraites de l'index botanique et écologique de Julve (version juillet 2000). Elle comprend :

- le nom du taxon, selon la nomenclature de l'index Synonymique de la Flore de France de Kerguélen (version octobre 1999), sauf pour les taxons suivis d'un astérisque, non mentionnés dans cet index,
- Le nom dans la flore des Causses de Christian BERNARD (basée essentiellement sur Flora Europaea), flore très pratique localement, mais à manier avec précaution car il manque des taxons pour le Lot.
- la famille à laquelle est rattachée le taxon (selon la même source),
- l'élément chorologique auquel appartient le taxon, (comme pour tous les suivants, selon diverses sources, harmonisées ou modifiées),
- le type d'inflorescence,
- la sexualité de la plante,
- l'ordre de maturation des éléments reproducteurs,
- le mode de pollinisation,
- le type de fruit,
- le mode de dissémination des diaspores,
- la couleur principale des fleurs,
- la couleur des taches sur les pétales,
- la période de floraison,
- le type biologique,
- la formation végétale,
- l'habitat optimal,
- le code Catminat (catalogue des milieux naturels de France),
- l'indication phytosociologique caractéristique, et des indications transgressives et différentielles éventuelles.

C'est un total de **472 espèces de plantes** qui ont été rencontrées sur les sites. Compte-tenu d'une surface totale des sites estimée à 1720 hectares, cette richesse spécifique est loin d'être négligeable. Il convient aussi de préciser que l'on ne disposait que de très peu de données antérieures concernant les sites et que le seul catalogue de plantes ayant été édité pour le département du Lot est celui de Puel publié de 1845 à 1853 et qui mentionne 1506 taxons. La présente liste constitue donc un important apport à la connaissance botanique d'une région largement sous-prospectée compte tenu de ses richesses. 65 espèces indiquées dans les fiches ZNIEFF et non retrouvées au cours de l'étude peuvent être ajoutées à la liste spécifique pour parvenir à un total de **537 espèces** mentionnées pour les trois sites étudiées.

Ce total mérite d'être comparée à la liste des plantes du Lot, encore en cours de travail, que nous mettons au point avec Olivier Marchal et Jean-Pierre Jacob, à partir du catalogue de Puel (1845-1853) et d'observations inédites (des personnes mentionnées, de Jean-Noël Saussol et de Vincent Heulmé entre autres). Cette liste comprend pour l'instant 1649 taxons. C'est donc environ un tiers

¹Il convient de ne pas dire « noms latins », une bonne partie de ces noms étant d'origine grecque, celtique ou autres, et certaines des lettres utilisées n'existant pas en latin (tel le J ou le Y).

des espèces du Lot (plus précisément 28,6%) qui sont rencontrées sur l'ensemble des trois sites d'études, ce qui dénote une richesse spécifique remarquable, compte tenu de la différence entre la superficie étudiée (1720 ha) et celle du département (5228,3 km², soit 522.830 ha), la surface étudiée représentant 3 pour mille de celle du département pour une contribution à la richesse spécifique départementale de 286 pour mille.

2) PROBLEMES TAXONOMIQUES

Dans les toutes dernières années, d'importants progrès ont été fait dans l'élaboration d'une liste des espèces de la flore de France, modernisée et tenant compte des progrès taxonomiques les plus récents. L'index synonymique de la flore de France de Michel Kerguélen (dans sa version posthume datée d'octobre 1999) est ainsi devenu la référence des botanistes spécialisés pour la nomenclature et les conceptions taxonomiques à appliquer à la flore de France. Aussi, c'est naturellement les conceptions issues de cet ouvrage que nous avons tenté d'appliquer². Malheureusement ces conceptions récentes n'ont pas été transposées dans la pratique administrative (nationale et européenne) et dans les ouvrages de détermination français, pour la plupart fort anciens et dépassés. La détermination fine des taxons, au niveau sous-espèce, voire variété n'est donc possible qu'en recourant aux descriptions originales, généralement publiées dans des revues spécialisées d'accès malaisé. Nous avons donc tenté de faire au mieux compte tenu du temps imparti pour l'étude mais des compléments de détermination seront à envisager dans le futur, dans la mesure où l'on pourra se procurer les publications scientifiques concernées.

La flore des pelouses calcicoles présente plusieurs particularités rendant malaisée son étude, comme on peut le constater dans les explications et les résultats fournis par tous les spécialistes ayant travaillé aux marges de notre région d'étude (Verrier, Royer, Boulet). Elle est tout d'abord assez fugace et fortement marquée par une saisonnalité forte. Les conditions drastiques de sécheresse estivales font que les plantes se développent et bouclent leurs cycles de vies sur des durées brèves et ne sont déterminables que durant une courte période : elles se développent vite, fleurissent et fructifient sur une période de quelques semaines, puis disparaissent en ne laissant que des cadavres souvent indéterminables correctement de manière précise. On assiste ainsi à une succession de floraisons dominantes au cours de la période de végétation, qui modifient profondément l'aspect des paysages végétaux. Ce fait est habituel chez les plantes annuelles, mais est aussi, dans le cas des pelouses calcicoles thermophiles, adopté par les plantes vivaces hémicryptophytiques et géophytiques. Dans l'impossibilité d'un suivi permanent, les meilleures périodes d'observation se situent en avril et juin, périodes d'étude que nous avons adoptées. A cet égard les relevés de Verrier des années 80, effectués en juillet et août, manquent complètement d'espèces précoces comme la plupart des orchidées et le narcisse. Aussi les comparaisons bibliographiques doivent être empruntées d'un certain recul. De plus plusieurs difficultés taxonomiques de détermination ont conduits les auteurs à attribuer leur plantes ou les espèces dont ils synthétisaient les relevés à des taxons banaux, sans rechercher la présence possible de microtaxons à haute valeur chorologique, en particulier des taxons méridionaux. C'est la raison pour laquelle il apparaît utile, comme il en est devenu l'usage dans les monographies les plus récentes portant sur les pelouses calcicoles, de préciser la nature de certains taxons locaux, de détermination difficile.

Les fétuques : La plupart des auteurs se contentent d'indiquer des fétuques du groupe ovina sans précisions supplémentaires. Depuis la parution des flore de Kerguélen & Plonka (1989) et de Portal

² une mise à jour de cet index, dans le cadre des projets du réseau de la liste de discussion sur internet Tela-Botanica, devrait voir le jour en 2001 et être mise à disposition sous forme d'une base de données téléchargeable. Un projet de nouvelle flore de France devrait également voir le jour dans ce cadre.

(1999) il semble désormais possible de préciser les choses. Ainsi, la fétuque ovine moyenne à petite et aux feuilles vertes parfois un peu enroulées, présente sur la plupart des pelouses calcicoles des serres est *Festuca auquieri*. Plus rarement, et souvent en ourlets sur substrats secs et peu profonds, on a également observé une fétuque aux feuilles plus longues et pruneuses, rattachable à *Festuca marginata subsp. marginata*. Dans les parcelles pelousaires anciennement cultivées peut également apparaître et alors souvent abondante *Festuca rubra subsp. rubra*. Les prairies mésohydriques accueillent parfois *Festuca pratensis*, aisément reconnaissable. *Festuca arundinacea*, lorsqu'elle n'est pas semée, n'apparaît que dans les prés humides des fonds de vallons.

Les koeléries : La plupart des koeléries observables sur les sites se rapportent à *Koeleria vallesiana*, bien reconnaissable à ses gaines en réseau à la base. Il existe quatre sous-espèces de ce taxon et la plante observée semble se rattacher à la *subsp. abbreviata*, connue des Pyrénées-Atlantiques, aussi une confirmation est attendue après contact avec des spécialistes du genre. *Koeleria pyramidata* a également été observée, plus rarement, sur des pelouses mésohydriques.

Les thymys : Les thymys serpollets observables sur les pelouses calcicoles des sites, à poils sur les quatre faces des tiges florifères, avec des feuilles à légère odeur citronnée, se rattachent à *Thymus rigidulus*. Beaucoup plus rare est *Thymus polytrichus subsp. britannicus* à tiges à poils sur deux faces opposées et odeur de thym, d'origine septentrionale, rarement observé uniquement sur des pelouses mésohydriques.

Les globulaires : Les globulaires se rattachent à *Globularia vulgaris*, espèce subméditerranéenne, dont le nom est trompeur pour le bassin aquitain ! (selon Heaulmé, comm. orale, les indications de cette espèce par Verrier résulteraient d'une confusion sur le nom vulgaris puisque cet auteur ne distingue pas l'origine méditerranéenne de cette espèce, dans ses synthèses, Boulet rattache toutes les globulaires des Charentes au Quercy à *Globularia bisnagarica*, la "commune" !). L'inflorescence grande, les feuilles coriaces ordinairement à trois dents à l'apex, la floraison précoce suffisent généralement à lever les doutes, mais certaines plantes sont moins claires et se rapprochent de *Globularia bisnagarica* (la globulaire commune en France planitiaire !), qui n'a été observée rarement que dans des pelouses mésohydriques. Cette dernière espèce se distingue par une inflorescence plus petite, une floraison plus tardive et des feuilles plus grandes et plus molles, possédant une seule dent, mais cette dent est située au milieu d'un renforcement de l'apex dont les deux bords peuvent simuler deux autres dents !!

Les épervières : le Hieracium du groupe pilosella, couramment observable se rattache à *Hieracium saussureoides* (= *H. niveum*), une espèce courante dans le sud sur pelouses calcicoles mais rarement déterminée avec précision. Dans le groupe murorum, on observe *Hieracium bifidum* aux feuilles glauques et tachées de lie-de-vin, dans les ourlets et semblant plutôt hémisciaphile. Un autre taxon aux feuilles vertes non tachées à été rattaché à *Hieracium murorum* s.s., on ne connaît malheureusement pas encore la sous-espèce locale, car le type est plutôt typique des ourlets acidophiles, de même que pour le taxon local de *Hieracium umbellatum* !

Les lins : Parmi les plantes vivaces, le lin le plus courant est *Linum suffruticosum subsp. appressum* (= *L. salsoloides*), aux fleurs blanches. Beaucoup plus rare est *Linum leonii* aux fleurs bleues, observés dans les pelouses et *Linum bienne*, aux fleurs bleues également, vu uniquement dans les prairies. Les lins annuels ne présentent pas de difficultés, *Linum catharticum* ayant les fleurs blanches et *Linum strictum* les fleurs jaunes.

Les ononis : Dans les petits, le plus courant est *Ononis striata* aux inflorescences terminales et folioles tronquées, beaucoup plus rare est *Ononis pusilla*. Dans les grands on rencontre rarement *Ononis spinosa subsp. maritima var. procurrens*, aux fleurs roses et sans épines, dans les pelouses

mésogydriques et très rarement *Ononis natrix subsp. natrix* aux grandes fleurs jaunes rayées de rouge.

La raiponce : Elle semble se rattacher à *Phyteuma orbiculare subsp. orbiculare*, selon la flore des Causses, bien que dans ces milieux VERRIER, BRAUN-BLANQUET et VANDEN BERGHEN indiquent plutôt la *subsp. tenerum*.

Les phléoles : Il s'agit toujours sur les pelouses de la *subsp. serotinum (= bertolonii)* de *Phleum pratense*, la *subsp. pratense* n'a été trouvée que dans les prairies.

La pulmonaire : Rarement observée, la pulmonaire à large feuilles se rattache à *Pulmonaria longifolia subsp. cevennense*, caractérisée par ses longues et larges feuilles, toujours tachées de blanchâtre.

La knautie : *Knautia arvensis* sensu stricto est rarement observé. On rencontre plus fréquemment une grande knautie à feuilles indivises, de couleur globalement verte cendrée, aux capitules assez grands (parfois 4cm de diamètre), hémisphériques et relativement rose foncé (alors que ceux de *Knautia arvensis* sont plus bleutés), que nous avons primitivement rapproché de *Knautia maxima* sur la foi de la flore des Causses. Mais *Knautia maxima* est un taxon plutôt montagnard, moins velu et de couleur vert foncé et ne présente pas ou peu de fleurs périphériques aux pétales plus grands. De nouvelles recherches bibliographiques semblent permettre de rattacher le taxon du Quercy à *Knautia indivisa* Boreau, décrit dans la flore complétive de Fournier comme un microtaxon à inféoder à *Knautia arvensis*, mais qui semble tout de même assez différencié. De nouvelles recherches bibliographiques complémentaires devront être effectuées, en particulier en examinant les taxons espagnols, et de nouveaux échantillons devront être collectés la saison prochaine afin de confirmer cette détermination délicate.

3) ANALYSE CHOROLOGIQUE

Une analyse de l'importance des différents éléments chorologiques représentés montre les faits suivants (figure 2). Cette analyse a été conduite en tenant compte des seules espèces observées en 2000, mais une analyse similaire en ajoutant les espèces non retrouvées montre que une constance des pourcentages (voir fichiers espèces en annexe) :

- L'élément méditerranéen représente à lui seul 1/5^e de la flore, ce qui est le double de la représentation de l'élément atlantique.
- Seulement 1% des espèces sont étrangères et introduites sur la zone, un pourcentage inférieur à la moyenne nationale de 5%, ce qui traduit une bonne conservation des milieux.
- Il existe, malgré la thermophilie de la région, 3% d'espèces d'origine boréale.
- Malgré les faibles altitudes, on recense 2% d'orophytes dans la flore locale.

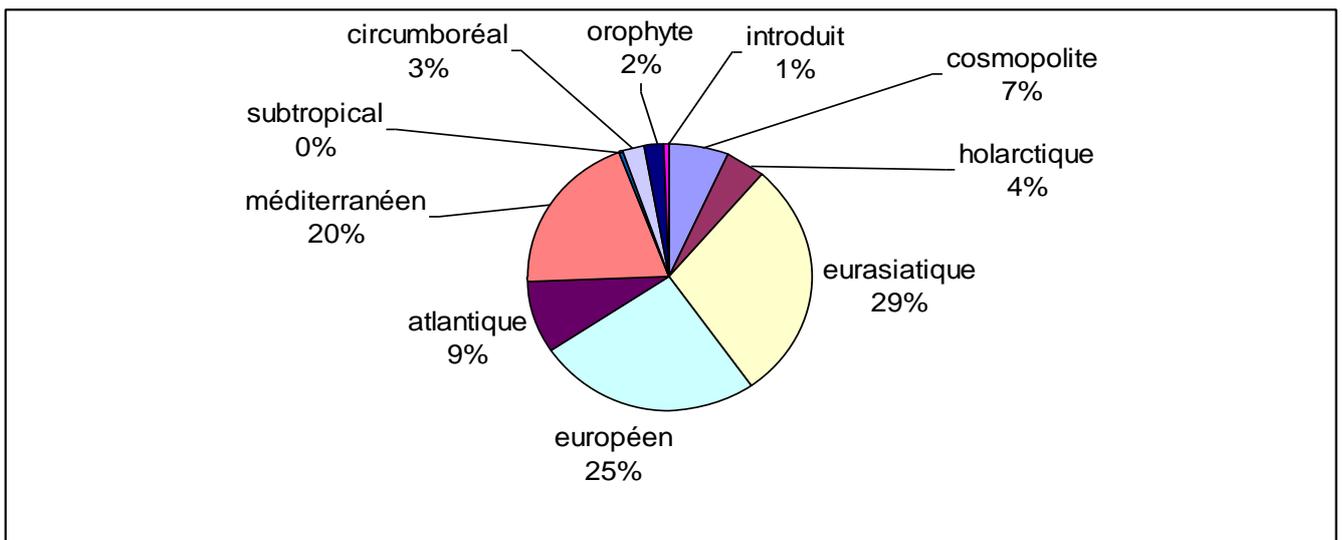


figure 2 : les différents éléments chorologiques de la flore des sites étudiés (original)

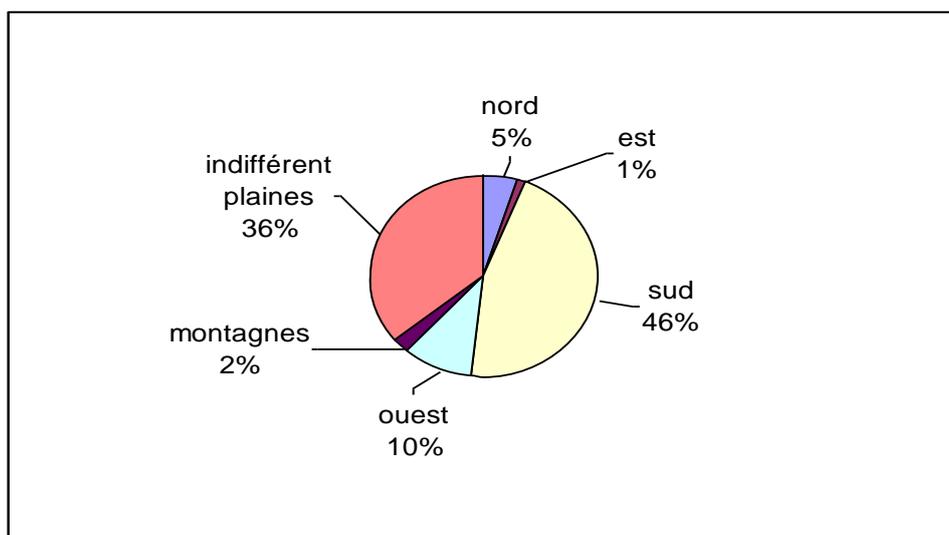


figure 3 : influences phytogéographiques dans la flore des sites étudiés (original)

Si l'on s'intéresse aux différentes influences cardinales, afin de déterminer l'équilibre climatique des flores on peut observer les faits suivants (figure 3) :

- Les influences méridionales sont très fortes puisqu'elles représentent à elles seules presque la moitié de la flore. Ceci montre bien la grande thermophilie de la flore présente sur les sites de pelouses calcicoles de la région.
- Les influences occidentales sont naturellement importantes (10%), compte tenu de la situation géographique de la région, mais elles sont tout de même très inférieures aux influences méridionales.
- Les influences boréales ne sont pas négligeables puisqu'elles atteignent 5%, ce qui est d'ailleurs bien plus important que les influences orientales, réduites à 1% seulement.

Naturellement il ne faut pas déduire de cette analyse des conclusions à valeur trop globales et régionalement valides compte tenu que seule la flore de trois sites a été étudiée et que les paysages y sont surtout constitués de pelouses calcicoles. Mais outre que la flore hygrophile des vallées incluses a également été prise en compte, on peut toutefois noter que la flore des pelouses calcicoles des serres quercynaises peut-être qualifiée de fortement méridionale, avec une petite influence atlantique. Bien plus, cette influence méridionale est en grande partie d'origine méditerranéenne.

Il serait naturellement très intéressant de savoir s'il en a toujours été ainsi, du moins depuis que les paysages de pelouses existent, ou si ce fait est d'âge plus récent. Malheureusement, on ne dispose pas d'inventaires historiques réguliers qui permettraient de faire cette analyse. On dispose toutefois de l'inventaire du Lot de 1845-1853 par Puel, qui même s'il n'est pas réparti par milieux et est basé sur des conceptions taxonomiques anciennes, pourrait permettre d'ébaucher une comparaison. A partir du fichier du Lot, en cours de travail et qui comprend 1649 taxons, on peut effectuer également un analyse chorologique, présentée ci-après. On constate que la répartition des éléments chorologiques au niveau départemental n'est pas statistiquement fondamentalement différente de celle des trois sites étudiés qui sont donc bien représentatifs des milieux du département.

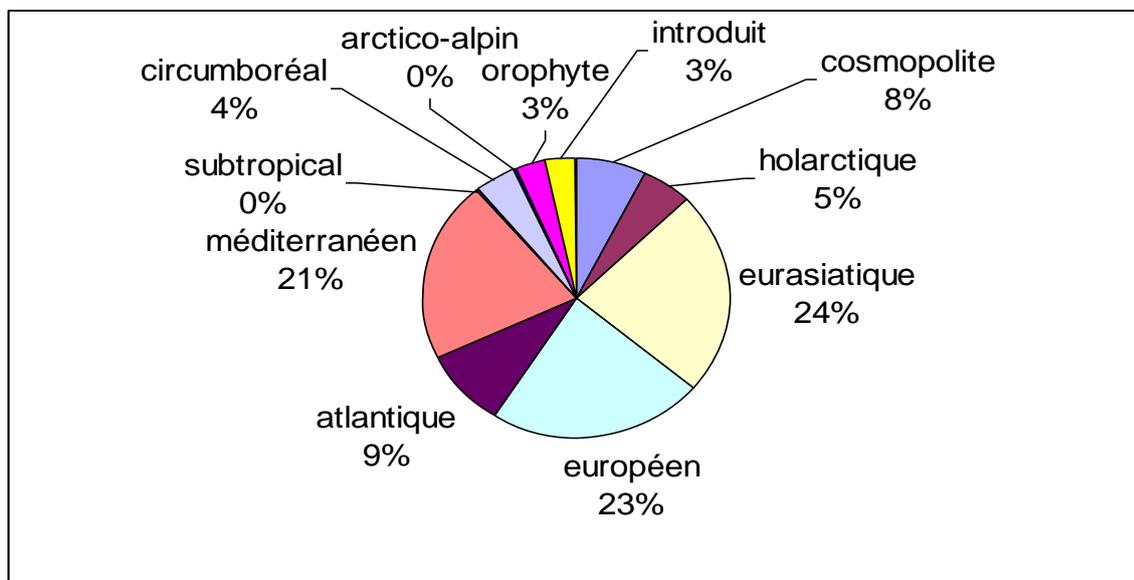


figure 4 : influences phytogéographiques dans la flore du département du Lot (original)

Notons également que certaines espèces typiques ou de valeur patrimoniale ne sont pas réparties équitablement sur les trois sites. Le tableau ci-après en rend compte :

	Lalbenque	St Paul (inclus Pech-Tondut)	Belfort
<i>Euphorbia seguieriana</i>	***		
<i>Convolvulus cantabrica</i>	***		
<i>Bupleurum ranunculoides</i>	**		
<i>Anthyllis vulneraria</i>	**		
<i>Linum leonii</i>	**		
<i>Sideritis hyssopifolia</i>	**		
<i>Spiraea hypericifolia</i>	**		
<i>Aceras anthropophorum</i>	*		
<i>Alyssum montanum</i>	*		
<i>Biscutella laevigata</i>	**		*
<i>Arenaria controversa</i>	**		*
<i>Brachypodium distachyon</i>	**		*
<i>Ononis pusilla</i>	*		*
<i>Centaurea maculosa</i>	***	*	
<i>Narcissus assoanus</i>	***	*	
<i>Thesium divaricatum</i>	***	*	
<i>Orchis morio</i>	**	*	
<i>Ononis striata</i>	***	***	
<i>Scorzonera hirsuta</i>	*	***	
<i>Genista cinerea</i>	*	**	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	*	*	
<i>Rhamnus saxatilis</i>	*	*	
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>		***	
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>		**	
<i>Bituminaria bituminosa</i>		*	
<i>Serapias lingua</i>		*	
<i>Ophrys scolopax</i>		*	
<i>Ophrys araneola</i>		**	**
<i>Ophrys sphegodes</i>		**	**
<i>Ophrys lutea</i>		**	**
<i>Epipactis atrorubens</i>		*	*
<i>Linum strictum</i>		*	*
<i>Coriaria myrtifolia</i>		*	*
<i>Serapias vomeracea</i>			*
<i>Gymnadenia odoratissima</i>			*
<i>Dactylorhiza elata</i>			**

légende des signes :

*** : espèce abondante

** : espèce peu fréquente

* : espèce rare sur le site

4) VALEUR PATRIMONIALE DE LA FLORE

Il existe plusieurs moyens d'approcher la valeur patrimoniale des plantes d'un site. On peut faire référence :

- aux listes d'espèces protégées, européenne, nationale, régionale, voire départementale ;
- aux listes rouges d'espèces menacées, aux échelles mondiale, nationale, voire régionale ;
- aux degrés de rareté des espèces aux échelles mondiale, européenne, nationale, régionale ou locale ;
- au fait que les plantes concernées se situent sur le site étudié en limite d'aire générale de répartition ;
- au fait que les plantes concernées constituent des espèces-clefs (ou des espèces ressources) indispensables au bon fonctionnement de l'écosystème local ;
- au fait que des plantes concernées puissent présenter une valeur anthropocentrique de par leur utilisation traditionnelle, agricole, ou de par leurs qualités esthétiques, récréatives, voire marchande.

La simple énumération de ces différents critères montre que leur degré d'objectivité est variable et que leur utilisation nécessite la présence d'instruments de mesures, c'est à dire de données récentes, complètes et fiables. Malheureusement celles-ci font bien souvent défaut.

les plantes protégées

- Aucune des plantes observées ne sont réglementées par les conventions de Berne et de Washington.
- Aucune des plantes découvertes n'est signalée à l'annexe II b, ni à l'annexe IV b de la Directive 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 (JOCE du 22/7/92). Il existe toutefois deux espèces signalées à l'annexe V b : *Narcissus assoanus* (= *N. juncifolius*) et *Ruscus aculeatus*. Cette annexe recense les espèces d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Une des plantes recensées est signalée sur la liste nationale des espèces protégées (arrêté du 31 août 1995 portant modifications de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, J.O. du 17 octobre 1995). Il s'agit de *Arenaria controversa*.
- La région Midi-Pyrénées étant, avec la région Aquitaine, une des deux seules régions de France ne possédant pas de liste régionale d'espèces protégées, aucune des plantes observées n'est signalée à ce titre. Il en est de même au niveau départemental pour le Lot (en France 14 départements possèdent une liste départementale d'espèces à protéger).

les plantes menacées

- Aucun des taxons recensés n'est mentionné dans la liste des espèces prioritaires du Livre Rouge de la Flore menacée de France (IEGB/SPN 1995). *Arenaria controversa* est signalée dans la liste provisoire des taxons à surveiller de ce même document (espèces du futur tome 2).
- Il n'existe pas de listes régionale, départementale ou locale de plantes menacées.

les plantes rares

- Il n'existe pas de liste fiable aux échelles nationale et européenne, en l'absence de documents de synthèse type atlas avec cartes de répartition en réseaux, qui permettraient de calculer objectivement le degré de rareté des plantes à ces échelles.
- Il n'existe pas non plus de telles listes aux échelles régionales à locale. En l'absence de flore régionale, aucune indication publiée et globale n'a pu être trouvée concernant la rareté des plantes recensées. Il serait bien sûr possible de distribuer les plantes observées par groupes de raretés locales, mais le résultat serait peu informatif au vu de la surface explorée par rapport au territoire du Parc.

les plantes en limite d'aire

Plusieurs plantes se situent en limite d'aire de répartition géographique dans le Quercy. On peut ainsi mentionner :

- *Sorbus aria*, en limite occidentale d'aire de répartition continue ;
- *Genista cinerea*, qui possède en Quercy une enclave éloignée de son aire générale, supraméditerranéenne, à l'est du Rhône.
- *Genista scorpius*, espèce méditerranéenne qui n'était pas mentionnée de la région. La spontanéité de la seule station observée prête toutefois à discussion.
- *Genista hispanica subsp. hispanica* est une espèce Franco-ibérique méditerranéenne dont les stations du Quercy, où elle est abondante et sûrement spontanée, représentent l'avancée la plus occidentale en France.
- *Argyrolobium zanonii* fait également partie du contingent des subméditerranéennes en limite d'aire dans le Quercy, tout comme *Bituminaria bituminosa*, *Trifolium stellatum* (non signalé auparavant dans le Quercy), *Dorycnium pentaphyllum*, *Anthyllis montana*, *Lonicera etrusca*, *Stachelina dubia*, *Leuzea conifera*, *Aphyllanthes monspeliensis*...
- *Scorzonera hirsuta*, possède une aire isolée très restreinte en Quercy, intermédiaire entre son aire continue méditerranéenne occidentale et les stations isolées de Charente.

les plantes clefs

En l'absence de données sur les animaux et en particulier sur les insectes, il n'a pas été possible de déterminer quelles pouvaient être les plantes indispensables au fonctionnement et au maintien des espèces et communautés animales locales. Néanmoins, la plupart des pelouses sont dominées par des poacées (*Stipa pennata*, *Sesleria caerulea*, *Festuca auquieri*), qui en assurant une couverture conséquente limitent l'instabilité des substrats, en particulier sur les pentes, et concourent donc à la pérennité des écosystèmes de pelouses.

les plantes à valeur anthropocentrique

Dans ce groupe se rangent la plupart des orchidées, aux formes et couleurs de grande valeur esthétique, assez caractéristiques des milieux de pelouses sèches, et qui sont toujours plus ou moins rares. Ainsi ce sont 26 espèces d'orchidées qui ont pu être observées sur les sites, ce qui représente un contingent important :

Aceras anthropophorum, *Anacamptis pyramidalis*, *Cephalanthera rubra*, *Dactylorhiza elata subsp. sesquipedalis*, *Epipactis atrorubens*, *Epipactis helleborine subsp. helleborine*, *Epipactis muelleri*,

Epipactis palustris, *Gymnadenia conopsea* subsp. *conopsea*, *Gymnadenia odoratissima*, *Himantoglossum hircinum* subsp. *hircinum*, *Limodorum abortivum*, *Ophrys apifera* subsp. *apifera* var. *apifera*, *Ophrys araneola*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys lutea*, *Ophrys scolopax* subsp. *scolopax*, *Ophrys sphegodes*, *Orchis militaris*, *Orchis morio* subsp. *morio*, *Orchis purpurea*, *Orchis simia*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha* subsp. *chlorantha*, *Serapias lingua*, *Serapias vomeracea* subsp. *vomeracea*.

Il est à noter qu'à quelques exceptions près, la plupart de ces espèces se développent dans les pelouses calcicoles.

LA VEGETATION

La végétation est l'ensemble des formations végétales résultant de la coexistence de plantes aux exigences écologiques semblables.

1) CONCEPTS GENERAUX

La végétation peut être étudiée par différentes méthodes d'observation ou de mesure. Une première approche consiste à repérer des formations végétales dont la physionomie est marquée par la dominance d'une espèce ou d'un type biologique telles les forêts, les prairies, les landes, les roselières, les pelouses, etc. Des analyses plus fines font intervenir des inventaires (listes d'espèces), quantifiés, semiquantifiés ou purement qualitatifs, établis suivant des protocoles plus ou moins précis selon les méthodes utilisées.

Dans cette étude, la végétation a été étudiée par des relevés effectués suivant les techniques de la phytosociologie synusiale intégrée (GILLET, de FOUCAULT & JULVE 1991³, auquel on se reportera pour plus de détails). Cette approche constitue un approfondissement moderne et une synthèse de plusieurs approches classiques instaurées par les travaux du début du siècle de phytosociologues tels LIPPMAA, GAMS, BRAUN-BLANQUET, combinées aux techniques de la phytosociologie paysagère, développée dans les années 80 par plusieurs courants de pensée (allemand : TÜXEN, SCHWABE, canadien : ANSSEAU, espagnol : RIVAS-MARTINEZ, français : GEHU, GILLET, JULVE, suisse : BEGUIN, HEGG, THEURILLAT).

Les relevés effectués permettent de comprendre les caractéristiques et le fonctionnement écologique d'un site : conditions de vie des végétaux (nature du sol et mésoclimat), dynamique de la végétation, fragilité des milieux, capacités de cicatrisation, influences animales et ressources en nourriture, gestion humaine..., et d'aider également à l'estimation de la valeur patrimoniale naturelle de la zone.

Concrètement, sur le terrain, on recherche des zones visuellement homogènes en terme de combinaisons d'espèces végétales présentes, sur lesquelles on établit des listes de végétaux, par grands types biologiques. Il est important de noter le stade d'évolution (germination, juvénile, adulte) pour les arbres, et la forme écologique, en particulier pour les plantes amphibies possédant des formes aquatiques. Il est parfois également utile de noter si la plante parvient à fleurir et fructifier, est vigoureuse ou chétive, dans le lieu relevé. Si on a des doutes sur les types biologiques, il est simple d'établir la liste par intuition : la vérité apparaîtra d'elle même en multipliant les relevés, ou en consultant des flores ou la bibliographie. On prendra cependant garde au fait que certaines espèces changent de type biologique entre le nord et le sud de leur aire de répartition (ou entre la plaine et la montagne), sous l'influence de changements climatiques.

Pour repérer les communautés végétales sur le terrain on s'aide d'observations sur les plantes elles-mêmes (tailles, types biologiques...), mais on prend aussi en considération les conditions de microtopographie (formes concaves et convexes, zones de haut-niveau et de bas-niveau en vallée inondables), les variations visibles des sols (plus ou moins humides, différences de textures...), des connaissances sur la dynamique végétale spontanée (par exemple, l'abandon des prairies humides mène à des formations de mégaphorbiaies puis à des fourrés arbustifs, l'ensemble formant souvent des mosaïques d'apparence complexe, surtout si le passage de sangliers provoque des réouvertures de la végétation), des connaissances sur les structures végétales complexes (telles les lisières de forêts, les zones en recolonisation...).

³GILLET, F., FOUCAULT, B. de & JULVE, Ph., 1991 - La Phytosociologie synusiale intégrée : Objets et concepts. *Candollea*, 46 : 315-340.

L'encadré ci-après résume ces propositions. Notons qu'il n'est pas forcément nécessaire que toutes ces homogénéités soient respectées à chaque exemple relevé, c'est pourquoi une certaine expérience des problèmes posés par chaque grand type de végétation est utile.

De plus, ces homogénéités possèdent des valeurs relativement différentes. Par exemple l'homogénéité floristique est une condition absolument nécessaire mais pas suffisante, l'homogénéité du sol n'est que relative et pas toujours perceptible, l'homogénéité morphologique est souvent seulement statistique, etc. L'ordre indiqué possède une certaine valeur hiérarchique, mais on doit bien comprendre que ces critères sont à utiliser comme une aide, sans dogmatisme trop strict lorsqu'on est débutant, dans la mesure où chacune de ces propositions nécessiterait de longs développements théoriques et pratiques pour être perçues de manière plus rigoureuse.

CRITERES UTILISES POUR RECONNAITRE LES SYNUSIES SUR LE TERRAIN⁴

1. HOMOGENEITE FLORISTIQUE (*en prenant en compte les écophènes⁵*)
2. HOMOGENEITE SPATIALE (*espace vital en trois dimensions*)
3. HOMOGENEITE DES TYPES BIOLOGIQUES
4. HOMOGENEITE PHENOLOGIQUE⁶
5. HOMOGENEITE DYNAMIQUE
6. HOMOGENEITE DU SOL ET DU MESOCLIMAT
7. HOMOGENEITE MORPHOLOGIQUE

Au total, la méthode synusiale peut paraître complexe, mais après un peu d'entraînement sur le terrain elle s'avère très performante et très reproductible, même par des gens peu accoutumés. Notons d'ailleurs que même des relevés effectués de manière peu précise, par exemple d'anciens relevés bibliographiques, peuvent être facilement interprétés de manière précise, à posteriori, compte tenu des informations d'ores et déjà acquises sur les structures de végétation européennes.

Chacune des listes relevées sur le terrain décrivent une synusie végétale, sorte de communauté extrêmement homogène du point de vue des conditions de vie, observée réellement sur le terrain.

Les relevés peuvent ensuite être regroupés par affinités dans des tableaux de végétation, qui servent à définir des unités abstraites, statistiques, appelées associations végétales. En fait, on cherche d'abord à assurer statistiquement des combinaisons répétitives d'espèces, puis on cherche dans la bibliographie si elles correspondent à des unités déjà décrites, dans le cas contraire on attribue un niveau et un nom à la nouvelle unité, en comparant avec les unités proches.

Les étapes de cette démarche globale sont résumées ci-après :

⁴Aucun de ces critères n'est suffisant à lui seul et il n'est pas nécessaire que l'aire de relevé les réalise tous, ils servent simplement de guide.

⁵Ecophène : ensemble des organismes d'une même espèce, parvenus à un même stade de développement (germination, juvénile, adulte), ayant pu adopter une morphologie adaptative particulière (« formes » aquatiques ou terrestres, non héréditaires, par exemple).

⁶Développement saisonnier

LES ETAPES DE LA DEMARCHE PHYTOSOCIOLOGIQUE⁷

* PHASE ANALYTIQUE (sur le terrain)

(Le but de cette phase est de faire des relevés de synusies)

- **Homogénéité floristique**
(nécessaire mais pas suffisante)
- **Homogénéité écologique (s.l.)**
(sol, mésoclimat, dynamique, stratégie de vie, type biologique...)
- **Choix de l'aire de relevé**
(taille, éclatement)

* PHASE SYNTHETIQUE (au laboratoire)

(Le but de cette phase est de définir des syntaxons⁸)

- **Isolation des syntaxons élémentaires**
(tableau homotone floristiquement⁹)
 - critère floristique
 - attributs écologiques
- **Hierarchisation taxonomique¹⁰**
 - critère floristique
 - attributs écologiques
- **Choix des espèces caractéristiques¹¹**

Les groupements végétaux ainsi définis correspondent à des types de milieux écologiques précis. Ces groupements possèdent une composition en espèces végétales qui leur est particulière, un mode de fonctionnement, une dynamique et une histoire qui leurs sont propres, et subissent souvent des actions (gestion humaine ou influences animales) qui les maintiennent en l'état, tant qu'elles sont appliquées.

Tout changement de mode de gestion, une perturbation ou une stabilisation du milieu, en particulier des sols, un arrêt des actions de broutage par les animaux, de piétinement ou de tassement du sol par des engins... provoque une évolution plus ou moins rapide de ces paysages végétaux, laquelle entraîne des bouleversements dans le fonctionnement écologique des milieux.

Les unités écologiques et phénomènes dynamiques observés sont la résultante d'une évolution naturelle de la végétation, sous l'influence des contraintes spécifiques aux lieux et aux activités qui y sont pratiquées (fauche, pâturage, fertilisation, remaniement ou labourage des terres, semis ou

⁷D'après une conférence non publiée, BAYREUTH septembre 1994.

⁸Unité de végétation de rang hiérarchique non précisé (association, alliance, ordre, classe, et leurs sous-unités).

⁹Tableau dont les relevés sont statistiquement ressemblants.

¹⁰Attribution à l'unité étudiée d'un rang de la classification (association, alliance, ordre, classe, ou une sous-unité).

¹¹Par comparaison avec les autres unités connues, on mesure le degré de fidélité des espèces, aboutissant à un classement de celles-ci en **caractéristiques** (d'association, d'alliance, d'ordre ou de classe), **différentielles** (caractéristiques d'autres types de végétation mais servant à différencier l'unité étudiée par rapport à des unités proches) ou **compagnes**.

plantations, décharges de déchets ou de gravats, variations des qualités chimiques et des textures, tassements des sols en surface...).

Dans des zones en voie de changement d'affectation telles des parcelles où les anciennes pratiques agricoles se modifient (abandons de terres de parcours ovins, mises en cultures, fertilisation, plantations de chênes truffiers...), les dynamiques végétales naturelles sont des éléments importants des paysages observés.

2) PRESENTATION DES RESULTATS

Durant la campagne de terrain d'avril à juillet 2000, **230 relevés phytosociologiques** ont été effectués. Auxquels on pourrait ajouter les nombreuses observations n'ayant pas fait l'objet de relevés (par exemple observations d'espèces faites sur les alentours de la zone d'un relevé, observations ponctuelles d'espèces peu fréquentes...).

Les relevés phytosociologiques ont été travaillés dans des tableaux afin de définir les unités de végétation présentes sur le territoire étudié. Concrètement, il s'agit de déplacer les colonnes-relevés et les lignes-espèces d'un tableau (matrice carrée) afin de mettre en évidence les relevés se ressemblant (ayant un grand nombre d'espèces en commun) et les espèces se trouvant ensembles sur le terrain (fréquemment présentes ensembles dans des relevés).

C'est la combinaison des espèces constantes qui permet de reconnaître une unité de végétation de niveau quelconque (« syntaxon élémentaire »), mais c'est la fidélité de certaines espèces qui permet de définir et d'attribuer un niveau hiérarchique à cette unité, par rapport aux autres. La constance est le degré de présence d'une espèce dans tous les relevés d'une unité de végétation, étant entendu que cette même espèce peut être tout aussi constante dans d'autres unités (notion transcrite par les termes « espèce constante », « espèce accidentelle »). La fidélité implique par contre une liaison statistiquement significativement supérieure dans une unité par rapport aux autres (notion transcrite par les termes « espèce caractéristique », « espèce différentielle », « espèce compagne »).

Les résultats du travail en tableaux sont placés en annexe. Les conclusions résultant de la comparaison des tableaux entre eux et avec des listes synthétiques issues de travaux d'auteurs effectués dans les régions proches sont explicités dans la suite.

3) DESCRIPTION DES ASSOCIATIONS VEGETALES

3.1) les pelouses xérophiles

Les pelouses calcicoles xérophiles sont omniprésentes sur les trois sites étudiés. Elles sont présentes sur les substrats marneux et les calcaires lacustres. Elles se distinguent des prairies par un aspect plus ras, généralement plus ouvert. Elles étaient autrefois pâturées extensivement par des troupeaux ovins, toutefois, en fonction des évolutions actuelles du contexte agricole certaines sont sous exploitées et libèrent donc une dynamique naturelle les faisant évoluer vers des garides, voire des fourrés secondaires de recolonisations, prélude au retour de la forêt. Cette dynamique est lente au début, mais s'accélère de manière explosive au delà d'un certain seuil. (tableau 1 et tableau de synthèse)

- **les pelouses à thésion divariqué et anthyllis des montagnes (Thesio divaricati - Anthyllidetum montanae ass. nov., code CORINE 34.332F + 34.7111 + 34.7131 + 34.7133)**

Ces pelouses ne sont présentes localement que sur les trois sous-sites de Lalbenque. Elles sont beaucoup plus riches en espèces thermophiles que les autres types de pelouses bien qu'elles soient situées géographiquement plus vers le nord. Ceci est peut-être à mettre en relation avec les substrats de calcaires lacustres, moins marneux que sur les autres sites. Riches d'une trentaine d'espèces en moyenne ces pelouses sont peu élevées (15cm de hauteur végétative moyenne) et assez ouvertes dans leur état optimal (75%) de recouvrement en moyenne. Les espèces dominantes sont habituellement *Stipa pennata*, *Festuca auquieri*, *Anthyllis montana*, *Linum suffruticosum*, *Koeleria vallesiana*, plus rarement *Thymus rigidulus*. Mais les véritables caractéristiques sont toutes des espèces subméditerranéennes ou méridionales : *Ononis striata*, *Anthyllis montana*, *Narcissus assoanus*, *Thesium divaricatum*, *Convolvulus cantabrica*, *Helianthemum apenninum*, *Centaurea maculosa subsp. maculosa*, *Bupleurum ranunculoides subsp. telonense* (présent uniquement au moto-cross de Conquefaunes, où il peut former des faciès). Remarquable est aussi la présence localement exclusive dans ce groupement d'un certain nombre de différentielles : *Euphorbia seguieriana*, *Anthyllis vulneraria*, *Centaurea scabiosa*, *Allium sphaerocephalon* (moins fidèle), *Euphorbia cyparissias*, *Linum leonii*, *Taraxacum sect. Erythrosperma*, *Biscutella laevigata*. Tout aussi remarquable est l'absence de *Staelina dubia* et *Genista hispanica*, pourtant largement répandues dans les autres pelouses régionales.

- **les pelouses à scorzonère hirsute et aphyllanthe de Montpellier (Scorzonero hirsutae - Aphyllanthes monspeliensis ass. nov., code CORINE 34.332F + 34.7111 + 34.721)**

Ces pelouses sont présentes régionalement à l'ouest et au sud des précédentes, sur les sites de St Paul et de Belfort. Riches d'une trentaine d'espèces en moyenne pour une quinzaine de cm de hauteur végétative moyenne ces pelouses sont à peine moins recouvrantes que les précédentes (64 à 74% selon les sous-unités). L'espèce dominante est habituellement *Stipa pennata*, plus rarement d'autres espèces. Le groupement est proche du précédent mais s'en distingue par l'absence des espèces typiques, et la présence positive de *Helichrysum stoechas*, et des espèces de la sous-association typique. Quelques différentielles plus mésohydriques aident à la distinction comme *Carex flacca*, *Catananche coerulea*, *Sesleria caerulea* et les chaméphytes *Staelina dubia*, *Genista hispanica*, quasi absents du groupement précédent. L'unité comprend deux sous-associations : une "appauvrie" qui ne possède aucune différentielle positive et une sous-association aphyllanthesum, ou typique, présente uniquement sur les sites de St Paul, caractérisée par la présence de plusieurs espèces à haute signification telles : *Aphyllanthes monspeliensis*, *Scorzonera hirsuta*, *Phyteuma orbiculare*, *Carex humilis* et peut-être *Ophrys scolopax*, plus rare. Globalement les substrats sont un peu plus marneux que pour l'association précédente, mais semblent s'assécher tout autant en surface l'été. On peut supposer une humidité un peu plus importante en profondeur mais ceci devrait être mesuré.

3.2) les pelouses mésohydriques

Les pelouses mésohydriques sont des pelouses calcicoles établies sur des substrats à économie en eau moins drastique que les pelouses décrites précédemment. Cette situation est moins fréquente sur les sites étudiés où les pelouses xérophiles sont largement dominantes en surface. Il semblerait que des conditions de substrats et surtout de situation géomorphologiques particulières soient à l'origine du développement des pelouses mésohydriques. En particulier celles-ci sont absentes du site de Lalbenque et ne semblent donc pas apparaître sur les calcaires lacustres. Elles apparaissent par contre sur les sites de St Paul et de Belfort, mais dans des situations particulières, en glacis de pentes exposées au nord, ou plus exceptionnellement sur des zones à suintements fréquents. Il faut également noter que les orchidées sont habituellement plus abondantes dans les pelouses mésohydriques, bien qu'elles apparaissent également dans la pelouse à aphyllanthe.

- **les pelouses à catananche et séslerie (Catanancho caeruleae - Seslerietum caeruleae ass. nov., code CORINE 34.325)**

Ces pelouses relativement moins riches en espèces (27 en moyenne) que les autres pelouses calcicoles de la région ont une biomasse plus élevée (une vingtaine de cm de hauteur végétative moyenne, donc en excluant les inflorescences) et une couverture plus dense (88% de moyenne), ce qui traduit bien les caractères plus fertiles du sol (relativement parlant cela va de soi). L'espèce dominante est toujours *Sesleria caerulea*. Elle est également caractéristique. *Catananche coerulea* est plutôt une différentielle qui semble avoir son optimum dans les ourlets. Quelques espèces typiques des pelouses calcicoles mésohydriques sont également présentes telles *Cirsium acaule*, *Prunella grandiflora*, *Briza media*, *Leontodon hispidus*, *Polygala calcarea*. *Carex flacca* et *Brachypodium pinnatum* complètent le cortège des différentielles. Globalement, cette association se distingue de la suivante car elle conserve quelques espèces xérophiles et se distingue des pelouses xérophiles par l'apparition de plusieurs plantes des pelouses mésohydriques (dites du Mesobromion).

- **les pelouses à catananche et plantain moyen (Catanancho caeruleae - Plantaginetum mediae ass. nov., code CORINE 34.322I)**

Ces pelouses très riches en espèces (36 en moyenne) et très denses (88% de recouvrement) représentent le pôle mésohydrique des pelouses locales. Elles sont caractérisées par la quasi absence des espèces xérophiles et la grande abondance des plantes des pelouses calcicoles mésohydriques en particulier *Cirsium acaule*, *Plantago media*, *Lotus corniculatus*, *Ranunculus bulbosus*, *Euphorbia flavicoma subsp. verrucosa*, *Prunella grandiflora*, *Briza media*, *Leontodon hispidus*... Plusieurs plantes d'ourlets et des compagnes des friches ou des prairies complètent habituellement le cortège. Ce qui est également remarquable est la présence de taxons plus septentrionaux, localement rares, et vicariants d'espèces subméditerranéennes comparativement fréquentes dans les pelouses régionales. Ainsi on rencontre ici *Globularia bisnagarica*, *Koeleria pyramidata*, *Thymus polytrichus subsp. britannicus* (en place de ou accompagnant *Globularia vulgaris*, *Koeleria vallesiana*, *Thymus rigidulus*).

3.3) les dalles

Les dalles à crassuléscentes sont peu fréquentes sur les sites, dans la mesure où les calcaires durs et stables sont rares. On en rencontre toutefois épisodiquement sur les trois sites.

- **les dalles à véronique prostrée et orpin de Nice (Veronico prostratae - Sedetum sediformis ass. nov., code CORINE 34.111)**

Ces formations pauvres en espèces (une dizaine), ouvertes (40%) et rases (10cm), sont caractérisées et dominées par des crassulacées : *Sedum album*, *Sedum sediformis*, *Sedum anopetalum*. *Potentilla neumanniana*, *Veronica prostrata subsp. scheereri* et *Alyssum montanum*, sont également des

caractéristiques, les deux dernières rares, la première introgressant fréquemment dans les pelouses à substrats superficiels. Les compagnes se recrutent parmi les espèces des pelouses les plus tolérantes à la sécheresse, telles *Festuca auquieri*, *Helianthemum apenninum*, *Stipa pennata*, *Globularia vulgaris*...

3.4) les tonsures

Les tonsures sont des formations de petites plantes annuelles fugaces qui apparaissent dans les trouées des pelouses ou des dalles, parfois également en superposition transitoire avec les herbacées vivaces quand les milieux sont relativement ouverts. Notons que les tonsures sont beaucoup plus fréquentes sur les sites de Lalbenque où les substrats sont plus durs. Les marnes des sites de St Paul et Belfort sont beaucoup moins favorables (tableau 4).

- **les tonsures à lin strict et chlore perfoliée (Lino stricti - Blackstonietum perfoliatae ass. nov., code CORINE non décrit)**

Ces tonsures apparaissent en superposition des pelouses calcicoles marneuses sur substrats humides au moins en hiver et au printemps. Les espèces caractéristiques sont des annuelles mésohygrophiles telles *Blackstonia perfoliata* (dominante généralement), *Centaurium erythraea*, *Centaurium pulchellum*, *Linum catharticum*. *Linum strictum* est une différentielle constante en provenance des tonsures des pelouses sèches, parmi lesquelles se recrutent également quelques compagnes éparses. Ce groupement n'a été rencontré que sur Belfort et St Paul.

- **les tonsures à alysson calicinal et sabline à feuilles de serpollet (Alyso alyssoidis - Arenarietum serpyllifoliae ass. nov., code CORINE non décrit)**

Ces tonsures entrent en superposition avec les pelouses sèches les moins thermophiles à Lalbenque et Belfort. Riches d'une dizaine d'espèces, elles sont caractérisées par *Arenaria serpyllifolia subsp. serpyllifolia*, *Cerastium pumilum*, *Minuartia hybrida subsp. hybrida*. D'autres plantes typiques des tonsures calcicoles sèches complètent habituellement le cortège telles *Bupleurum baldense subsp. baldense*, *Euphorbia exigua subsp. exigua*, *Bombacillaena erecta*, *Alyssum alyssoides*, *Brachypodium distachyon*. *Erophila spathulata* est sans doute une différentielle.

- **les tonsures à tabouret perfolié et sabline controversée (Kandiso perfoliatae - Arenarietum controversae (Verrier 78) ass. nov., code CORINE 34.5131)**

Ces tonsures xérophiles sont les plus thermophiles. Elles n'apparaissent que sur Lalbenque et rarement à Belfort, en superposition avec les pelouses sèches. Bien caractérisée par *Arenaria controversa* et *Kandis perfoliata*, elles accueillent également des espèces habituelles des tonsures calcicoles sèches citées précédemment. *Cerastium glomeratum* forme parfois faciès, ce qui est sans doute à mettre au compte d'une eutrophisation localisée (grattis de lapins avec jets d'urine, ou reposoirs temporaires à moutons ?).

3.5) les garides

Le terme "garide" a été inventé pour décrire des formations chaméphytiques subméditerranéennes (ou supraméditerranéennes) des préalpes calcaires, afin de les distinguer des véritables garrigues méditerranéennes (des étages thermo et mésoméditerranéen). Il est toutefois clair qu'il s'agit du même type de formation, d'autant plus qu'elles possèdent des espèces en commun et qu'elles ont la même origine dynamique. En domaine atlantique, on utilise généralement le terme lande pour qualifier des chaméphytaies résultant de l'abandon du pâturage de pelouses oligotrophiles. Le terme "lande" est toutefois inapproprié ici, puisqu'il s'adresse à des formations acidophiles à base de plantes des genres *Ulex*, *Erica*, *Vaccinium*. Dans les garides, comme dans les garrigues, ce sont surtout des plantes du genre *Genista*, ou des Lamiaceae qui forment le fond de la végétation. Les garides apparaissent sur les trois sites mais sont plus abondantes sur les sites les moins exploités

comme à St Paul et Belfort. Ces formations sont généralement juxtaposées aux vraies pelouses à hémicryptophytes, formant des petites taches plus denses et plus élevées, qui confluent lorsque la pression de pâturage diminue. On peut alors rencontrer des garides denses et spatiales couvrant de grandes surfaces. Malgré les nombreux types de pelouses, il semble qu'elles convergent localement toutes vers un seul type de garide, en cas d'extensification ou d'abandon (tableau 3).

- **les garides à staeheline douteuse et genêt poilu (*Stachelino dubiae* - *Genistetum pilosae* ass. nov., code CORINE 32.481 + 32.62)**

Il s'agit de formations localisées mais denses (souvent plus de 90% de recouvrement), assez hautes (40cm), dominées régulièrement par un écophène prostré et fertile de *Juniperus communis*. Comme des individus plus élevés forment très généralement les constituants principaux des fourrés arbustifs de colonisation des pelouses abandonnées, il ne semble pas que l'on soit en présence de deux taxons différents. Les autres espèces caractéristiques et assez constantes sont *Genista pilosa*, *Stachelina dubia*, *Genista cinerea* subsp. *cinerea*, *Genista hispanica*. moins constantes sont *Helichrysum stoechas* et *Dorycnium pentaphyllum*. Les plus petites de ces espèces sont souvent présentes à l'état isolé dans les pelouses hémicryptophytiques. Sur Lalbenque, on rencontre un faciès à *Spiraea hypericifolia* subsp. *obovata*, auquel il n'a pas semblé opportun d'attribuer un rang plus élevé.

3.6) les ourlets

Les ourlets sont des formations linéaires herbacées qui apparaissent aux lisières des bois et bosquets, souvent à la base de manteaux arbustifs. De là, ils peuvent éclater en nappe et coloniser des pelouses en voie d'abandon. Cette colonisation est d'autant plus active que les substrats sont bien alimentés en eau ou en situation ombragée (expositions nord, glacis de pentes, par exemple) ou à hygrométrie ambiante élevée. On peut alors observer des situations intermédiaires décrites sous le nom de "pelouses-ourlets", combinant, dans un ensemble très riche, des espèces des deux situations. On peut également parfois observer, dans les sous-bois forestiers des bois secondaires, des ourlets en nappe issus généralement de l'éclatement en nappe des ourlets internes des bords de sentiers ou des éclaircies forestières. Même si la structuration architecturale des bois secondaire est assez rapide, avec en particulier l'établissement précoce d'une stratification verticale, le retour d'une flore intraforestière sciaphile équilibrée est généralement très lent, ce qui permet d'ailleurs de bien distinguer les bois secondaires (tableau 2).

- **les sous-bois à céphalanthère rouge et épipactis helleborine (*Cephalanthero rubrae* - *Epipactidetum helleborine* ass. nov., code CORINE non décrit)**

Cette formation caractérise les tapis herbacés des bois secondaires où la flore herbacée intraforestière ne s'est pas encore complètement réimplantée. Même si le recouvrement est souvent important (80%), la hauteur végétative moyenne est faible (20cm) et on ne recense qu'une quinzaine d'espèces. *Hedera helix* est très généralement dominant dans son écophène rampant et stérile, accompagné de quelques espèces intraforestières dont les plus caractéristiques sont les deux espèces éponymes du groupement. Le reste de la combinaison accueille des plantes des ourlets externes qui peuvent être considérées comme relictuelles, et des plantes des éclaircies, lisières internes et coupes forestières. Il faut noter également la présence de germinations et de juvéniles de essences ligneuses de la canopée, qui montre les possibilités de régénération naturelle.

- **l'ourlet à mélampyre à crêtes et pulmonaire des Cévennes (*Melampyro cristati* - *Pulmonarietum longifoliae* subsp. *cevennensis* ass. nov., code CORINE non décrit)**

Cet ourlet très original n'a été observé qu'en une seule station du site de St Paul, le long d'un chemin intraforestier. Son déterminisme est assez obscur dans la mesure où il accueille plusieurs espèces réputées acidophiles comme les caractéristiques *Hieracium murorum*, *Pulmonaria longifolia* subsp. *cevennensis*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, en plus de *Melampyrum cristatum*, observé uniquement ici. Le reste du cortège accueille des espèces classiques des ourlets calcicoles ce qui

accentue encore la perplexité. Des subtilités édaphiques pourraient être explicatives si on ne souhaite pas faire intervenir l'explication de possibles écotypes ou microtaxons particuliers. Le groupement comprend une vingtaine d'espèces et est recouvrant (90%) pour une hauteur moyenne d'environ 30cm.

- **les ourlets à centaurée des bois et platanthère des montagnes (grpt à *Centaurea nemoralis* & *Platanthera chlorantha*, code CORINE non décrit)**

Ces ourlets externes, relativement héliophiles, affectionnent les substrats marneux oligotrophes avec des cailloux en surface (ce qui les distingue des suivants). Ils apparaissent, comme les suivants, surtout à Belfort et St Paul, en exposition plutôt nord. Les espèces caractéristiques sont rares ou constantes mais peu fidèles. On recense *Centaurea nemoralis*, *Platanthera chlorantha* subsp. *chlorantha*, *Epipactis muelleri*. *Brachypodium pinnatum* est très largement dominant, comme dans beaucoup d'ourlets à tendance mésohydriques. Les autres espèces d'ourlets sont disséminées sauf *Rubia peregrina*. Typique est l'intégration de plusieurs espèces de pelouses calcicoles et mêmes de trois espèces de garides, fait exceptionnel dans les ourlets de la zone étudiée. Occasionnellement, on trouve même quelques espèces hygrophiles.

- **les ourlets à catananche et knautie indivise (*Catanancho caeruleae* - *Knautietum indivisae* ass. nov., code CORINE non décrit)**

Ces ourlets externes assez fréquents sont également typiques des substrats marneux à assez bonne réserve en eau, sans cailloux en surface et plus mésotrophes que dans le cas précédent. Ils éclatent en nappe dans les clairières forestières. Ils sont très denses (souvent 100%) pour 40cm de haut et riches en espèces (souvent une trentaine, parfois quarante !). Six espèces semblent caractéristiques et sont assez constantes sauf la dernière *Catananche caerulea*, *Knautia indivisa*, *Galium mollugo* subsp. *erectum*, *Lathyrus pratensis* subsp. *pratensis*, *Agrimonia procera*, *Cervaria rivini*. Le reste de la combinaison comprend les espèces régulières des ourlets locaux *Brachypodium pinnatum*, *Rubia peregrina* et diverses isolées. Les compagnes des pelouses sont nombreuses car ces ourlets éclatent facilement en nappe. L'abondance des plantes mésohydriques est typique de même que la présence assez régulière d'espèces hygrophiles, en particulier *Inula salicina* et *Gymnadenia conopsea*. Enfin des compagnes prairiales et de friches sont très typiques de ces ourlets qui n'apparaissent qu'à St Paul et Belfort.

- **les ourlets à hellébore fétide et digitale jaune (*Helleboro foetidi* - *Digitalietum luteae* ass. nov., code CORINE non décrit)**

Ces ourlets sont les plus thermoxérophiles observables sur la zone étudiée. Ils apparaissent à Lalbenque et St Paul sur les substrats exposés au sud. Plus ouverts que les précédents (50% en moyenne), ils sont aussi moins productifs (20cm de hauteur végétative moyenne) et n'hébergent qu'entre douze et vingt espèces. Neuf espèces caractérisent ces formations : *Euphorbia cyparissias*, *Digitalis lutea*, *Helleborus foetidus*, *Orchis purpurea*, *Festuca marginata* subsp. *marginata*, *Hieracium bifidum*, *Fragaria vesca*, *Tanacetum corymbosum* subsp. *corymbosum*, *Hieracium umbellatum*. Le reste de la combinaison comprend *Rubia peregrina*, ici particulièrement abondante, quelques espèces d'ourlets et des compagnes des pelouses parmi lesquelles certaines xérophiles peuvent servir de différentielles : *Teucrium chamaedrys*, *Carex halleriana* ssp. *halleriana*, *Sedum sediforme*, *Arabis hirsuta*...

3.7) les formations arbustives

Les formations arbustives comprennent des sous-bois de buissons, des manteaux de lisières forestières, des haies et des fourrés de colonisation secondaire des pelouses abandonnées (tableau 6).

- **les fourrés à saule à oreillettes et bourdaine (*Salicetum auritae* Jonas 35, code CORINE 44.92)**

Ces fourrés de colonisation apparaissent dans les rares zones humides marécageuses et subtourbeuses de la zone étudiée. On ne les a rencontrés que ponctuellement dans les zones les plus humides des bas-fonds de vallées ou le long des chenaux humides des serres comme à Belfort au sud de la RD 56. Ces fourrés éclatés d'environ deux mètres de hauteur sont peu couvrants. On y rencontre que peu d'arbustes typiques des zones marécageuses tels *Salix aurita*, *Frangula dodonaei* (la bourdaine), accompagné du genévrier, arbuste omniprésent dans tous les fourrés de la région.

- **les fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (*Lonicero etruscae* - *Prunetum mahaleb* ass. nov., code CORINE non décrit)**

Ces fourrés largement répandus en lisières des bois et en fourrés de recolonisation des pelouses abandonnées sont établis sur des substrats mésohydriques à mésoxérophiles. D'une hauteur de deux à trois mètres, ils comprennent toujours une douzaine d'espèces. Les expositions et les recouvrements sont très variables pour ce type de fourrés répandus dans tous les sites. *Juniperus communis* (forme arbustive) et *Prunus mahaleb* sont constants et accompagnés régulièrement de *Viburnum lantana* et divers hybrides d'églantiers (*Rosa* groupe *canina*). Mais ce qui est particulièrement remarquable est la présence régulière de plusieurs espèces thermophiles : *Lonicera etrusca*, *Rubus ulmifolius* et des juvéniles de *Acer monspessulanum* et *Quercus humilis*, et de manière moins régulière l'apparition de *Rhamnus alaternus*, *Coriaria myrtifolia*, etc.

Il a semblé possible de distinguer trois sous-associations d'après les données de terrain :

- Une première sous-unité est différenciée par *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus saxatilis* et semble préférer les zones les plus sèches des sites de Lalbenque et St Paul.
- Une seconde sous-association plus typique de Belfort et Pech Tondut semble préférer les zones moins sèches. Elle est différenciée par *Rosa micrantha*, *Rosa agrestis* et *Coriaria myrtifolia*. *Malus sylvestris* et *Spartium junceum* n'ont été trouvés que dans cette unité.
- Enfin une troisième sous-association est plus typique des zones légèrement ombragées, comme les lisières forestières. Elle se distingue par la présence de *Cornus mas*, *Corylus avellana* et peut-être *Buxus sempervirens* dont la spontanéité semble douteuse sur les sites étudiés.

- **les fourrés eutrophisés à orme (grpt à *Ulmus minor*, code CORINE non décrit)**

Ces fourrés résultent de l'eutrophisation localisée des fourrés précédemment décrits. Dans certaines circonstances particulières, zones situées à proximité des champs amendés ou engraisés, zones rudérales, les fourrés peuvent subir une eutrophisation qui se traduit floristiquement par une diminution du nombre d'espèces, une disparition des plantes les plus caractéristiques, une dominance de juvéniles d'ormes champêtres, accompagnés parfois de lianes eutrophiles comme la clématite ou la bryone.

3.8) les bois

Les boisements locaux sont tous relativement jeunes et pour la plupart secondaires, issus de recolonisation forestière de zones de pelouses abandonnées. Leur structuration verticale est habituelle avec une ou deux strates d'arbres, une ou deux strates arbustives, généralement très éparées et une ou plusieurs synusies herbacées (sous-bois intraforestier sciaphile, coupes, chablis, ourlets internes de bord de sentier, parfois en nappe dans les boisements récents). Chacun de ces compartiments possède une relative autonomie, tant écologique que sociologique, ce qui justifie leur étude séparée (tableau 7). Les sous-bois arbustifs et herbacés ne sont pas distinguables des

communautés de fourrés et d'ourlets déjà étudiés, compte tenu de la jeunesse des boisements observés. Nous renvoyons donc le lecteur aux paragraphes concernés (3.7 et 3.6)

- **les communautés arborescentes à érable de Montpellier et chêne pubescent (*Aceri monspessulani* - *Quercetum humilis* ssp. *humilis* (Braun-Blanquet 36) de Foucault & Julve 91, code CORINE 41.711)**

La communauté arborescente locale des sols secs comprend une demi-douzaine d'espèces. Les plus caractéristiques en sont *Quercus humilis*, *Acer monspessulanum*, *Sorbus domestica*, accompagnées d'arbres moins typiques mais significatifs dans le contexte local tels *Sorbus torminalis*, *Sorbus aria*, *Acer campestre*. Toutes ces plantes sont assez constantes sur les substrats calcaires des zones subméditerranéennes et thermoatlantiques. Une liane ligneuse arborescente, *Hedera helix*, est également constant et de développement important dans les forêts peu exploitées. La hauteur des arbres ne dépasse guère une douzaine de mètres sur les sols peu fertiles des plateaux, mais elle dépend aussi de l'âge généralement jeune des parcelles boisées concernées, pour la plupart issues d'abandon plus ou moins anciens de parcelles pâturées. Dans les ravins, on observe une sous-association différenciée par *Fraxinus excelsior* et la taille des arbres augmente sur ces substrats plus riches en éléments fins, plus fertiles et dans une ambiance microclimatique plus humide. Les arbres atteignent ainsi dans ces conditions une vingtaine de mètres de hauteur.

- **les communautés arborescentes à frêne élevé et aulne glutineux (*Fraxino excelsioris* - *Alnetum glutinosae* (Matuszkiewicz 52) Julve 93 ex de Foucault 94, code CORINE 44.332)**

Ces bois ne sont guère présent à l'intérieur des périmètres étudiés puisque ceux-ci ont été définis à partir des zones de pelouses sèches. On trouve néanmoins localement quelques éléments isolés et très ponctuels de ces communautés arborescentes de systèmes alluviaux. Elles comprennent localement *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra* (originellement introduit) et sont le plus souvent substituées par des plantations de peupliers hybrides euraméricains.

3.9) les cultures et les friches

Les friches vivaces apparaissent dans des zones rudéralisées, plus ou moins anciennement stabilisées. Elles forment également des linéaires autour de certaines parcelles cultivées, en zones ouvertes. Les cultures hébergent une végétation sauvage accompagnatrice constituée surtout de plantes annuelles. Dans les cultures peu désherbées, ainsi que dans les jachères, apparaissent aussi des espèces pionnières vivaces en provenance des friches linéaires périphériques. Celles-ci peuvent dominer et engendrer une friche vivace de morphologie spatiale lorsque les jachères sont transformées en friches. Enfin, certaines terres récemment remaniées peuvent héberger des friches rudérales annuelles de faible durée de vie, elles sont en effet remplacées rapidement par des espèces vivaces plus compétitives après la première année (tableaux 8 et 9).

- **les friches vivaces à chardon noirâtre et picride fausse vipérine (*Carduo nigrescentis* - *Picridetum echioidis* ass. nov., code CORINE 87.2)**

Ces friches typiquement calcicoles, thermophiles et xérophiles apparaissent sur les terrains remaniés ou délaissés, avec une eutrophisation légère. Il s'agit par exemple de parcelles transformées en truffières, labourées et fertilisées avant plantation de jeunes chênes. La hauteur de ces friches peut atteindre 60 cm pour des recouvrement parfois important (jusqu'à 75%). Ces friches peuvent être très riches en espèces, parfois plus d'une trentaine, qui se recrutent parmi plusieurs éléments : des espèces typiques des friches xérophiles telles les caractéristiques *Picris echioides*, *Carduus nigrescens*, *Echium vulgare* subsp. *pustulatum*, des espèces prairiales (*Crepis vesicaria* subsp. *taraxacifolia* est constant et abondant) et des relictuelles des pelouses initiales ou des ourlets.

- **les friches vivaces à ail des vignes (*Muscario racemosi* - *Allietum vinealis* (Tüxen 50) Julve 93 prov., code CORINE 83.211)**

Ces friches vivaces apparaissent dans les vignes, directement au pied des ceps où le labour de sarclage ne peut être effectué, ou entre les rangs en cas de réduction d'entretien. Ces friches sont particulièrement caractérisées par des géophytes à bulbes comme *Allium vineale*, *Ornithogalum umbellatum*, voire *Ranunculus ficaria*, accompagnées de quelques espèces plus banales des friches ou des prairies. L'ensemble forme une communauté assez pauvre d'une douzaine d'espèces de recouvrement très variable mais généralement inférieur à la moitié du terrain convenant.

- **les friches pionnières à vesce jaune et brome des champs (Vicio luteae - Brometum arvensis ass. nov., code CORINE 87.2)**

Il s'agit de friches pionnières à annuelles qui apparaissent dans les terres remaniées, la première année. Pauvres en espèces, elles sont dominées par *Bromus arvensis* et *Torilis japonica*.

- **les moissons à spéculaire miroir-de-Vénus et linare bâtarde (Legousia speculum-veneris - Kickxietum spuriae ass. nov., code CORINE 82.3)**

Les moissons (blé, orge...) sont accompagnées par une flore sauvage remarquable dont les représentants les plus typiques sont des plantes annuelles qui calquent leur cycle de vie sur la plante cultivée. Des communautés de vingt à trente espèces sont ainsi recensées sur les sites ce qui est un chiffre important par rapport à d'autres régions. Le recouvrement est toujours très réduit et c'est surtout à la périphérie et aux angles des champs, là où les rampes d'épandage de pesticides accèdent rarement, que les espèces les plus typiques peuvent être trouvées. Localement une douzaine d'espèces sont caractéristiques des moissons sur sols calcaires parmi lesquelles les plus constantes sont *Anagallis foemina*, *Kickxia spuria*, *Legousia speculum-veneris*, *Ajuga chamaepitys subsp. chamaepitys*, *Neslia paniculata*, *Alopecurus myosuroides*.

- **les cultures sarclées à véronique à feuilles luisantes et lamier hybride (Veronico politae - Lamietum hybridum Kruseman & Vlieger 39, code CORINE non décrit)**

Cette communauté de plantes sauvages accompagnatrices, en principe typique des cultures sarclées, a été observée dans des vignes et des champs de sainfoin. L'assolement ne rendant pas toujours aisé le développement clair des communautés. Elle révèle une vingtaine d'espèces dans les formes les plus complètes. Parmi celles-ci *Lamium purpureum*, *Lamium hybridum* sont caractéristiques. La présence constante de *Valerianella pumila*, *Sherardia arvensis*, *Veronica arvensis* mérite aussi d'être soulignée.

3.10) les prairies mésohydriques

Les prairies sont des formations herbacées denses, assez élevées, fertilisées, qui peuvent être fauchées ou pâturées de manière plus ou moins intensive. Les parcelles concernées sont généralement délimitées par des barrières (barbelés ou haies). Ces caractères les distinguent bien des pelouses qui sont le plus souvent exploitées en pâturage itinérant, sans ou avec peu d'apport fertilisants (tableau 10).

- **les prairies à gaudinie et fétuque des prés (Gaudinio fragilis - Festucetum pratensis Braun-Blanquet 67 em. de Foucault 89, code CORINE 38.2)**

Ces prairies mésohydriques de fauche sont caractérisées par quatre espèces prairiales constantes et localement fidèles : *Trisetum flavescens subsp. flavescens*, *Leucanthemum vulgare subsp. vulgare*, *Galium mollugo subsp. mollugo var. mollugo*, *Dactylis glomerata subsp. glomerata*. La hauteur végétative est d'une bonne cinquantaine de cm pour un recouvrement pratiquement total. Outre les espèces citées, quelques prairiales banales complètent le cortège ainsi que quelques espèces des pelouses calcicoles qui indiquent bien la similitude des substrats géologiques des pelouses et des prairies. Quelques espèces de friches traduisent enfin la fertilisation. On peut distinguer deux formes de ces prairies. Une forme exclusivement fauchée est différenciée par *Arrhenatherum elatius* et *Centaurea thuillieri*, alors qu'une forme de traitement mixte (fauche et pâture du regain) perd ces espèces mais se remarque par la présence de *Bellis perennis*.

3.11) les prairies hygrophiles

- **les prairies à orge faux-seigle et ivraie (*Hordeo secalini* - *Lolietum perennis* (Allorge 22) de Foucault 84, code CORINE 37.21)**

Ces prairies fauchées hygrophiles sont devenues peu fréquentes sur la zone étudiée où elles n'ont été observées qu'à Pech-Tondut. Elles comprennent une vingtaine d'espèces dont les plus caractéristiques sont *Hordeum secalinum*, *Bromus racemosus*, *Silaum Silaus*. Les autres sont des prairiales banales mais on remarquera que *Holcus lanatus* est souvent dominante dans ces prés humides fauchés.

- **les prairies à menthe à feuilles rondes et fétuque faux-roseau (*Mentha suaveolentis* - *Festucetum arundinaceae* (Allorge 22) de Foucault 84, code CORINE 37.241)**

Ces prairies humides pâturées n'ont été rencontrées qu'à Pech Tondut au nord de la fontaine de Doumanc. D'une hauteur végétative moyenne de 60 cm pour un recouvrement de près de 90%, l'eau y affleure souvent près de la surface. Environ 25 s'y rencontrent parmi lesquelles les plus caractéristiques localement sont *Mentha suaveolens*, *Juncus inflexus*, *Teucrium scordium*, *Juncus articulatus*, *Mentha aquatica*, *Carex cuprina*, *Carex laevigata*. Le reste de la combinaison se recrute parmi les espèces prairiales ou celles des mégaphorbiaies.

3.12) les pelouses hygrophiles

Les pelouses hygrophiles sont une particularité très spéciale aux serres de Belfort. Il s'agit de formations herbacées vivaces, linéaires, développées le long des petits ravins creusés par l'érosion des marnes. Les ruissellements d'eau de pluies et les résurgences adoptent préférentiellement ces circuits en creux de pentes fortes, créés par l'érosion différentielle dans les marnes. Du fait de la nature des substrats, il existe toujours une certaine humidité en profondeur, même si la surface des sols peut s'assécher considérablement en été, pour former presque une sorte de carapace dure. Il est curieux de constater sur ces sols superficiels la présence de plusieurs espèces des zones humides organiques à tendance paratourbeuses (tableau 5).

- **les pelouses hygrophiles à orchis dressé et molinie (*Dactylorhiza elatae* subsp. *sesquipedalis* - *Molinietum caeruleae* subsp. *arundinaceae* ass. nov., code CORINE 37.311)**

Il s'agit de pelouses ouvertes d'une cinquantaine de cm de hauteur qui comprennent en général une dizaine d'espèces. Parmi celles-ci les plus constantes et les plus caractéristiques sont :

Molinia caerulea subsp. *arundinacea*, *Carex flacca* subsp. *flacca*, *Dactylorhiza elata* subsp. *sesquipedalis*, *Plantago maritima* subsp. *serpentina*. Les autres espèces sont beaucoup plus disséminées et comprennent quelques plantes des pelouses paratourbeuses, quelques compagnes hydrophiles et des espèces des pelouses environnantes. Ces pelouses sont toujours installées sur des pentes assez fortes et le plus souvent en expositions fraîches (pentes exposées au nord).

3.13) les cariçaies et les mégaphorbiaies

Ces formations résultent initialement de l'ablation de forêts alluviales ou marécageuses. Elles peuvent également recoloniser des parcelles prairiales humides abandonnées. Dans les forêts naturelles, on en trouve des éléments en lisières, en particulier le long des cours d'eau, ou en sous-bois où elles sont souvent appauvries et constituées de plantes stériles.

- **les cariçaies à laîche des marais (*Caricetum ripario* - *acutiformis* Kobendza 30, code CORINE 53.2122)**

Les cariçaies se développent sur les sols les plus marécageux ou les plus humides des fonds de vallées des petites rivières locales. Constituant des bandes linéaires le long des fossés ou occupant

d'anciennes parcelles abandonnées elles forment une végétation dense (100%) d'environ un mètre de hauteur végétative moyenne. Les espèces les plus typiques en sont *Carex acutiformis*, *Carex riparia*, accompagnées de compagnes habituelles des lieux humides en provenance des mégaphorbiaies ou des prés humides.

- **les mégaphorbiaies à reine des prés (Euphorbio villosae - Filipenduletum ulmariae de Foucault 84 et Epilobio hirsuti - Equisetetum telmateiae de Foucault 84, code CORINE 37.1)**

Ces deux formations végétales ont été rencontrées hors sites, mais à proximité des limites d'étude de la zone de St Paul, dans la vallée. Aussi a-t-il semble intéressant de les inclure compte tenu de leur bonne caractérisation locale. Il s'agit de formations hygrophiles à hautes herbes, comprenant une douzaine à une quinzaine d'espèces établies sur des sols alluviaux à anmoor, donc sur substrat humide d'alluvions minérales. Le recouvrement est toujours très dense et la hauteur végétative moyenne atteint 1,50m. Les espèces les plus typiques sont *Filipendula ulmaria*, *Epilobium hirsutum*, *Hypericum tetrapterum*. L'association typique est en outre distinguée par *Euphorbia villosa*, *Iris pseudacorus*. L'association pionnière des terres recalibrées, plus rudérale, est reconnue à la présence de *Equisetum telmateia*, *Scrophularia auriculata*, *Dipsacus fullonum*, *Calystegia sepium*.

3.14) les parois

La végétation des murs et parois verticales des rochers n'est pas très développée sur les sites mais concoure cependant à la diversité biologique locale. Les formations végétales de parois comprennent en général plusieurs éléments. Une végétation herbacée vivace à base de fougères, qui s'implante dans les interstices où les plantes peuvent enfoncer leurs racines, une végétation de mousses appliquée directement sur le socle de cailloux, quelques plantes annuelles dont les graines germent au hasard des disséminations, produisant des plants à durée de vie courte. Les lichens peuvent aussi former des communautés de différents types, incrustants, foliacés ou dressés, qui entrent le plus souvent en compétition avec les mousses. Seule la communauté herbacée vivace sera décrite ici.

- **les parois à petites fougères (Asplenietum trichomano - rutaemurariae Kuhn 37, code CORINE 62.1)**

Cette végétation peu recouvrante (10%), qui s'enracine dans les fentes des parois verticales des rochers calcaires naturels, mais que l'on peut également rencontrer sur les vieux murs, comprend trois petites fougères typiques : *Asplenium ceterach*, *Asplenium trichomanes subsp. quadrivalens*, *Asplenium ruta-muraria*. Les compagnes se recrutent parmi les plantes de dalles ou de pelouses superficielles telles *Festuca marginata* ou *Teucrium chamaedrys*.

4) STRUCTURE DYNAMIQUE DES SYSTEMES DE PELOUSES

Les systèmes de pelouses représentent les surfaces les plus importantes des sites étudiés. Ceci est normal puisque que c'est pour préserver ces habitats de valeur patrimoniale que les sites ont été choisis et délimités. Les sites de pelouses présentent le plus souvent une architecture complexe résultant de l'imbrication de plusieurs éléments reliés entre eux par des facteurs de dynamique naturelle ou provoquée. L'importance de chacun de ces éléments dans les paysages dépend également des variations des pratiques agricoles, lesquelles subissent de profonds changements récents pour ces systèmes agraires extensifs, autrefois répandus mais maintenant en voie de disparition du fait des changements d'objectifs de l'économie agricole. Il a donc semblé utile de présenter succinctement les éléments permettant de reconnaître les différentes architectures rencontrées sur le terrain.

4.1) structure phytocoenotique de base et profondeur du sol

L'élément central de structuration des pelouses est constitué par une végétation herbacée vivace à base d'hémicryptophytes (dominants) et de géophytes (plus rares). De très petits chaméphytes suffrutescents ou parfois succulents complètent la représentation des types biologiques, en particulier dans les zones les plus sèches.

Dans les systèmes de pelouses calcicoles, la nature du sol et sa profondeur influent fortement sur les communautés végétales. Ainsi on peut distinguer des pelouses sur différents types de substrats géologiques :

- sols crayeux relativement profonds, secs en surface, mais pouvant héberger une réserve d'eau en profondeur,
- sols superficiels des calcaires durs et secs,
- sols sableux (sablo-calcaires des alluvions continentales et des dunes maritimes),
- sols marneux tendres, mous et humides,
- sols argileux humides en surfaces,
- sols froids à développement humique des horizons de surface.

Dans les systèmes les plus secs, on rencontre généralement des zones de dalles horizontales où le substrat de cailloux compact affleure. Ces zones hébergent une végétation très ouverte, peu dense, comprenant peu d'espèces car l'absence de sol et l'assèchement prononcé en surface ne permet guère que l'implantation de plantes résistantes et adaptées à la sécheresse telles des petits chaméphytes succulents (les plus typiques sont les plantes crassuléscentes du genre *Sedum*). Comme ces milieux sont très ouverts ils permettent l'implantation fugace de communautés de plantes annuelles qui bouclent leur cycle de vie durant les quelques semaines de printemps où les conditions climatiques et édaphiques ne sont pas trop sèches. Les zones de dalles sont généralement restreintes aux roches affleurantes comme dans les bords de falaises par exemple. Généralement elles constituent de petites enclaves dans des formations plus étendues de véritables pelouses à hémicryptophytes (les seules à être broutées !) qui occupent des sols superficiels mais tout de même plus profonds, à réserve hydrique et nutritionnelle cantonnée dans les quelques centimètres des horizons de surface de rendzines. Lorsque les sols sont caillouteux, les plantes s'enracinent et exploitent naturellement les terres fines entre les cailloux.

4.2) dynamique d'équilibre hémicryptophytes-thérophytes-chaméphytes

Les pelouses constituent des systèmes qui se sont mis en place sous l'effet d'un pâturage extensif. Les vicissitudes historiques ou locales des pression de pâturage (intensification locale périodique lors de l'arrêt ou du confinement des troupeaux, déprises agricoles, changements d'affectation des

terres ou d'organisation des exploitations agricoles...) ont entraînés des réponses dynamiques différentes des différents éléments de végétation constitutifs des pelouses. Ainsi on observe une dynamique d'équilibre entre synusies de plantes annuelles, de plantes herbacées vivaces et de plantes ligneuses (grand chaméphytes). Un pâturage extensif équilibré favorise les hémicryptophytes. Une diminution de la pression de broutage, qu'elle soit le fait des animaux domestiques (troupeaux de moutons) ou des populations sauvages de lapins, par exemple lors d'une période de myxomatose ou à l'ouverture de la chasse, favorise le développement des chaméphytes ligneux, plus compétitifs qui envahissent dès lors la pelouse et la transforme en garide. Un surpâturage, localisé ou général, engendre au contraire une ouverture de la végétation de pelouse typique à hémicryptophyte qui va permettre l'installation et le développement fugace de synusies annuelles, printanières ou estivales, plus rarement automnales. Notons que ces équilibres sont réversibles en fonction des modifications des pressions de piétinement et de broutage. Ainsi, si la garide n'est pas trop dense, elle peut retourner à l'état de pelouse par l'action d'un pâturage que ne supportent guère les plantes ligneuses à développement lent et capacité de régénération plus faible (les tiges sont cassées par le passage des troupeaux, les jeunes pousses mangées en priorités...). Cette dynamique d'équilibre est observées dans de nombreux systèmes agropastoraux similaires comme par exemple dans les zones de landes et pelouses sur silice, dans les pelouses alpines, dans les prés salés, dans les pelouses sableuses des dunes arrières littorales, sur les terrils, dans les zones de landes paratourbeuses, dans les systèmes de garrigues méditerranéennes, dans les pâturages péri-désertiques...

4.3) dynamique secondaire de colonisation

L'abandon quasi généralisé des parcours extensifs de pâturages sur pelouses a libéré la dynamique naturelle de recolonisation des milieux tendant à retourner vers le climax forestier. Après une phase densification qui les fait traverser des stades de pelouses-ourlets, voire de garides, les pelouses sont ainsi colonisées par des arbustes qui préfigurent l'arrivée des premiers arbres. Si la structuration architecturale des formations boisées secondaires peut-être relativement rapide (quelques dizaines d'années) en cas de proximité de semenciers colonisateurs, la structuration floristique est toujours beaucoup plus lente, de l'ordre de la centaine d'année au moins, sans garantie de retour à la végétation primitive d'ailleurs, du fait des nouveaux équilibres entre espèces liées à l'introduction d'espèces nouvelles, à la disparition locale définitive d'espèces fragiles, aux ordres d'apparition des diaspores colonisatrices. Ces considérations expliquent ainsi la présence de fourrés arbustifs, dont la densité faible au début s'accroît explosivement à partir d'un certain stade. En effet, la plupart de ces arbustes sont disséminés par les oiseaux, lesquels préfèrent se poser sur des perchoirs. Tant que la pelouse n'héberge que peu de perchoirs les visiteurs sont peu nombreux. Dès que les branches ou rameaux situés à quelques décimètres du sol sont suffisamment nombreux pour que les oiseaux ne craignent plus d'être surpris par des prédateurs, ils arrivent en nombres plus importants sur la zone d'autant plus que les arbustes colonisateurs, qui se recrutent surtout parmi les rosacées, sont des arbustes à fruits qui représentent une ressource non négligeable pour les oiseaux. Une opération de gestion devra donc être intense mais bien localisée dans le temps, à la période d'explosion de la dynamique arbustive.

4.4) structure des lisières

Les systèmes de pelouses côtoient fréquemment localement des petits boisements secondaires, plus rarement des massifs forestiers. Les lisières de ces formations arborescentes sont importantes car elles constituent des écotones refuges pour une faune et une flore nombreuse et qu'elles servent de base arrière de semenciers pour les zones de reconquête forestière (parcelles pastorales abandonnées par exemple...). La structure architecturale des lisières, lorsqu'elles ne sont pas tronquées par les

activités des forestiers ou des agriculteurs, comprend toujours une formation linéaire arbustive, plus ou moins continue appelée le "manteau", car elle protège la forêt de la pénétration en sous-bois des vents tourbillonnants en cas de tempête. A la base de ce manteau se rencontre un "ourlet" linéaire constitué de plantes herbacées denses et souvent colorées, qui constituent un complément de ressource appréciable pour les insectes à développement tardif, dans la mesure où beaucoup de plantes d'ourlets ont de grandes fleurs à développement estival. C'est à partir des populations d'ourlets de ces plantes que les pelouses abandonnées vont se densifier par colonisation herbacée de plantes compétitives, puis se boiser naturellement à partir des arbustes de la lisière forestière extérieure.

4.5) structure des bois

Dans nos régions, les forêts naturelles montrent généralement deux strates d'arbres (vers 32 et 16m de hauteur) deux strates d'arbustes (8 et 4m), généralement très disséminées et constituées de plantes souvent stériles, qui peuvent parfois prendre de l'ampleur dans les chablis ou les éclaircies naturelles ou provoquées par l'exploitation forestière (coupes forestières...) et plusieurs synusies herbacées et muscinales se distinguant en fonction de l'éclaircissement (sous-bois, ourlets internes des bords de sentiers forestiers, chablis...), des différences locales d'humidité (petites dépressions humides, fossés, loupes de plateaux racinaires excavés des chablis...), des supports (humus, troncs ou branches pour les épiphytes, souches pourrissantes...). A l'architecture horizontale des lisières internes et externes répond donc une architecture verticale des ensembles structuraux (strates des individus adultes des essences forestières, dont les hauteurs végétatives moyennes suivent une loi bilogarithmique : 4-8-16-32-64-128 m), mais également une structuration temporelle liée aux successions des phénophases feuillées d'été et non feuillées d'hiver et de printemps. La dynamique saisonnière se complique également d'une dynamique historique et même paléogéographique qui prend en compte les variations séculaires du climat, les introductions et les disparitions d'espèces, les défrichements ou les phases de reconquête forestière. Notons également que les différents compartiments de la forêt n'ont pas les mêmes capacités de résilience, de stabilité, la même vitesse de réaction et d'adaptation aux perturbations et aux stress, en un mot ils peuvent suivre la même route dynamique, mais pas forcément et pas forcément non plus à la même vitesse. Par exemple les forêts exploitées, les forêts alluviales, ont une dynamique arborescente liée aux choix forestiers ou aux événements de crues, qui peuvent n'influer que faiblement sur les ensembles herbacés. Dans les forêts des zones périurbaines par contre, les arbres sont sauvegardés pour assurer la fonction d'accueil de la forêt mais les sous-bois herbacés peuvent être eutrophisés par une fréquentation excessive. Dans les bois secondaires du Quercy, les sous-bois herbacés sont très rarement de nature climacique mais constituent plutôt des ourlets en nappe qui illustrent bien un défrichement ancien avec recolonisation secondaire, ou un pâturage historique des sous-bois forestiers. Il est à noter aussi que les arbres constitutifs des bois de la zone étudiée sont le plus souvent jeunes (une centaine d'année au mieux) et que l'on observe donc que des individus de faible hauteur et de faible diamètre, structurant généralement une seule strate arborescente.

LES HABITATS ET LES PAYSAGES

Evaluer la valeur patrimoniale des associations végétales, des écosystèmes et des paysages, est une entreprise encore inhabituelle d'un point de vue administratif et scientifique officiel, aussi on ne dispose que de peu de données comparatives et synthétiques aux échelles nationale et régionale et l'on doit ainsi souvent faire appel à des spécialistes isolés et le plus souvent ne disposant que de peu de moyens pour ces projets d'étude, donc de peu de temps. Toutefois, sous l'influence de pays membres actifs et concernés, la commission européenne a élaboré une Directive (la Directive 92/43 CEE, dite Directive Habitats) qui tente de prendre en compte ces aspects de manière réglementaire, à travers la mise en place du futur réseau NATURA 2000. Cette prise en compte de la valeur patrimoniale aux échelles écosystémiques et paysagères repose sur la notion d'habitat définie comme (article 1^{er} b) "*des zones terrestres ou aquatiques se distinguant par leurs caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques, qu'elles soient entièrement naturelles ou semi-naturelles*". L'échelle n'étant pas précisée dans cette définition elle reste peu opératoire et, concrètement, les habitats ont été définis à des échelles très hétérogènes, en référence au manuel CORINE-BIOTOPES (version publiée en 1991). Les unités définies de manière très disparates, parfois même redondantes, dans cette étude qui ne prend d'ailleurs pas en compte tous les milieux naturels, sont censées avoir servi à définir l'annexe 1 de la Directive, mais cet annexe repose en fait sur une version de travail du manuel, dont les concepts d'unités et la numérotation officielle sont différentes de la version publiée. La nomenclature très succincte utilisée dans l'annexe 1 ne permet de plus que difficilement l'application sans ambiguïté des étiquettes d'habitats et les nombreuses controverses d'interprétation qui se firent jour ont suscitées la rédaction d'un Manuel d'Interprétation des Habitats de l'Union Européenne (version EUR 15 de 1996), censé aider les gestionnaires à interpréter correctement les habitats.

Néanmoins, le principe de la Directive fut une grande avancée et dans la mesure où ses annexes ne seront jamais corrigées (sauf par additions, tenant compte des nouveaux pays membres) on se doit de tenter de les utiliser, d'autant plus qu'elles seules peuvent avoir une valeur légale. C'est ce qui a été fait dans la suite, dans une optique pragmatique.

1) VALEUR PATRIMONIALE DES HABITATS :

La consultation de l'annexe 1 de la Directive 92/43 CEE permet de recenser les habitats mentionnés suivants, présents sur les sites étudiés (nomenclature officielle de la Directive en gras, habitats prioritaires marqués d'une astérisque) :

- **31.88 Formations de *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires**
[code natura 2000 : 5130] Cet habitat correspond aux nombreux fourrés de recolonisation des pelouses anciennement pâturées, dominés par le genévrier commun, présents sur les trois sites.
- **34.11 *Pelouses calcaires karstiques (*Alyso - Sedion albi*)**
[code natura 2000 : 6110] Cet habitat correspond aux végétations de dalles plus ou moins horizontales à crassulacées.
- **34.31 à 34.34 Formations herbeuses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement sur calcaires (*Festuco - Brometalia*) (*sites d'orchidées remarquables)**
[code natura 2000 : 6210] Cet habitat correspond à l'ensemble des types de pelouses décrites dans le chapitre précédent, accueillant des orchidées.
- **34.5 *Parcours substeppiques de graminées et annuelles (*Thero - Brachypodietea*)**
[code natura 2000 : 6220] Cet habitat correspond aux zones de tonsures en contexte de pelouses calcicoles.
- **37.31 Prairies à molinies sur calcaire et argile (*Eu - Molinion*)**
[code natura 2000 : 6410] Cet habitat correspond aux petits ravinements hygrophiles hébergeant des pelouses linéaires à molinie.
- **37.7 et 37.8 Mégaphorbiaies eutrophes**

[code natura 2000 : 6430] Cet habitat correspond aux zones à hautes herbes hygrophiles jouxtant les ruisseaux.

- **38.2 Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)**

[code natura 2000 : 6510] Cet habitat correspond aux prairies mésohydriques et hygrophiles de fauche.

- **61.6 *Eboulis médio-européens calcaires**

[code natura 2000 : 8160] Cet habitat correspond aux zones d'éboulis marneux, plus ou moins instables et ouvertes.

- **62.1 et 62.1A Végétation chasmophytique des pentes rocheuses, sous-types calcaires**

[code natura 2000 : 8210] Cet habitat correspond aux parois calcaires plus ou moins verticales.

C'est donc un total de neuf habitats mentionnés à l'annexe 1 de la Directive, dont quatre habitats prioritaires qui sont rencontrés sur les sites d'études. Ce total important justifie pleinement le classement des sites en zones NATURA 2000.

2) ECOSYSTEMES PAYSAGERS :

2.1) description des paysages des trois sites

Du fait des différences de nature pétrologique des substrats géologiques, des différences de topographies et des différences d'activités agricoles sur les trois sites ceux-ci présentent des paysages similaires mais néanmoins différents. Globalement on peut dire qu'ils s'agit de systèmes de pelouses calcicoles mais ceux de Lalbenque sont encore relativement exploités alors que ceux des deux autres sites montrent des signes évidents de déprise et de changements d'activité et d'affectation des parcelles, à mettre en parallèle avec une déprise des activités pastorales extensives concomitante d'une intensification des cultures de vallées et d'un cloisonnement des espaces (abandon des parcelles peu rentables ou difficiles d'accès, intensification des zones rentables comme les fonds de vallées).

Afin de mieux rendre compte des différences observées nous avons effectués un certain nombre de relevés paysagers. Ceux-ci se font comme des relevés phytosociologiques classiques mais au lieu de noter des espèces on note des éléments de paysages auxquels on affecte des coefficients de forme (O : spatiale, / : linéaire, ° : ponctuelle) des coefficients d'importance calqués sur les coefficients d'abondance-dominance classiques et des coefficients de sociabilité qui rendent compte de l'organisation spatiale des différents éléments de paysage définis (1 : objet bien réparti sur la zone étudiée à 5 : objet concentré dans une seule zone). On peut également intégrer de la même manière plusieurs zones de paysage dans un relevé paysager plus global.

Les objets paysagers sont indiqués dans la 1^{ère} colonne. S'il s'agit d'unités issues de la phytosociologie synusiale (associations végétales et unités supérieures de paysage) on affecte le nom de l'objet d'un symbole grec qui indique le niveau de perception (σ : synusie, φ : phytocénose, Σ : tesela, $G\Sigma$: catena), accompagné de lettres qui indiquent les types biologiques dominants selon le code suivant A : grands arbres, a : petits arbres, B : grands arbustes, b : petits arbustes, ch : chaméphytes, hc : hémicryptophytes et géophytes, th : thérophytes. On peut aussi inclure dans la liste tout objet marquant dans le paysage même s'il n'est pas défini phytosociologiquement (par exemple : étang, cultures, substrat nu, bitume, route, etc.) en tant que de besoin. L'intérêt de cette technique est de permettre des comparaisons quantifiées entre différents paysages, par exemple entre différents terroirs.

exemple de paysage à Belfort-du-Quercy (19 avril 2000) :

sommet de Pech (S1)

σB communautés arborescentes à érable de Montpellier et chêne pubescent (sous-unité à frêne élevé)	°+3
σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à églantiers)	°21
σhc pelouses à catananche et plantain moyen	O34
σhc pelouses hygrophiles à orchis dressé et molinie	O44
σhc ourlets à centaurée des bois et platanthère des montagnes	/+4
σch garides à staeheline douteuse et genêt poilu	°+5

versant agricole marneux (S2)

σth cultures sarclées à véronique à feuilles luisantes et lamier hybride (vignes)	°+5
σhc friches vivaces à ail des vignes	°+5
σhc jachère	O25
σB haie à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie	/12
σhc prairie semée	O24
σth cultures (moissons et labours)	O43
étang	°+5

serres avec chenaux d'érosion (S3)

σhc pelouses hygrophiles à orchis dressé et molinie (chenaux)	/23
σb fourrés à saule à oreillettes et bourdaine	/+3
σhc dalles à véronique prostrée et orpin de Nice	°+4
σhc pelouses à catananche et plantain moyen	O13
σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à nerpruns)	°14
σch garides à staeheline douteuse et genêt poilu	O22
σB/a communautés arborescentes à érable de Montpellier et chêne pubescent	°24
versants de marnes à nu	/42

plateau agricole calcaréo-marneux (S4)

pâtures	O24
cultures	O33
maraîchage	°+5

système subnaturel sur marnes intercalés de dalles (S5)

σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à nerpruns)	°23
σhc pelouses à scorzonère hirsute et aphyllanthe de Montpellier	O43
σhc pelouses-ourlets denses à paturin à feuilles étroites	°14
σch garides à staeheline douteuse et genêt poilu	°32
σhc ourlets à brachypode	°+4
σB communautés arborescentes à érable de Montpellier et chêne pubescent (sous-unité à frêne élevé)	°12
σhc pelouses hygrophiles à orchis dressé et molinie (chenaux)	/+5

synthèse : paysage global (Pech Agude - Lacan)

Système 1 : sommet de Pech	°+4
Système 2 : versant agricole	O24
Système 3 : serres de versant	O24
Système 4 : plateau cultivé	O33
Système 5 : plateau subnaturel	O33

On voit que dans ce paysage les versants sont moins dominants que les plateaux, et que ces deux zones sont pratiquement autant cultivées intensivement que laissées à une agriculture extensive traditionnelle. On imagine donc un paysage en voie de mutation agricole, par cloisonnement et intensification des parcelles rentables.

exemple de paysage à Lalbenque (20 avril 2000) :

système de plateau (S1)

φa truffière	O/+5
φa pré-bois secondaire (voir détail plus loin)	O24
σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à nerpruns)	°23
σhc pelouses ouvertes à thésion divariqué et anthyllis des montagnes	O42
σth tonsures à tabouret perfolié et sabline controversée	O23

système de versant (S2)

σb haies limitrophes de glacis	/24
chemins d'exploitation	/12
σhc pelouses ouvertes à thésion divariqué et anthyllis des montagnes	/°22
σhc pelouses à thésion divariqué et anthyllis des montagnes (faciès à Stipa)	/O33
σhc pelouses eutrophisées à armoise blanche	O14
σch garides à staeheline douteuse et genêt poilu (faciès à spirée)	O13
σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à nerpruns)	°14
σb fourrés banaux d'ubacs	O23
σhc jachères eutrophisées	O15
σa plantations d'épicéas	°+5
φa bois secondaire agé	O25
σhc ourlets à Genêt poilu	°+5
φa truffière	O/+4
σm grpts muscinaux d'humus sciaphiles	O23

système de fond de vallon (S3)

σhc prairies de fauche	O52
σth moissons	O24
fossés linéaires	/12
φb vergers	O15
φa plantations d'épicéas	O15
φa bois de vallons	°+5

synthèse : paysage global (Périnet - Los Placos)

Systeme 1 : plateau	O14
Systeme 2 : versant	O/42
Systeme 3 : fond de vallon	/23

On voit que dans ce paysage que les versants constituent l'élément dominant du paysage et que la totalité de la zone est affectée à des pratiques agricoles variées mais pour la majorité de nature extensive. Presque toutes les parcelles sont affectées à un usage, mais les pratiques traditionnelles ont tendance à être remplacées par des techniques plus récentes (truffières en extension, plantations de conifères...). On note une légère intensification des vallons à sols fertiles (mise en culture) mais les prairies traditionnelles ou semées sont encore dominantes.

exemple de phytocénose de pré-bois secondaire intégrée dans le système de plateau du paysage précédent (Los Placos) :

σA 10m : communauté arborescente à érable de Montpellier et chêne pubescent	O22
σb 2m : sous-bois arbustif à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à cornouiller mâle)	O33
σch 1m : garide à staeheline douteuse et genêt poilu (faciès à genêt cendré)	O24
σhc 5cm : pelouse-ourlet rase dense	O32
σm : grpt muscinal héliophile de pelouse	O32
σm : grpt muscinal sciaphile de sous-bois	O23
σhc 15cm : ourlet à hellébore fétide et digitale jaune	/14

exemple de paysage à Lalbenque (24 avril 2000) :

système de plateau (S1)

σhc pelouses	O51
σb fourrés à chèvrefeuille étrusque et bois de Ste Lucie (sous-unité à nerpruns)	°24
σa communauté arborescente à érable de Montpellier et chêne pubescent	°13
chemins de moto-cross	/+5

système de versant (S2)

chemins de moto-cross	/+5
σhc pelouses de versant nord de vallons encaissés à thésion divariqué et anthyllis des montagnes	/34
σhc pelouses de glacis nord de vallons encaissés à thésion divariqué et anthyllis des montagnes (faciès à Seslérie)	/24
σhc pelouses de versant sud de vallons encaissés à thésion divariqué et anthyllis des montagnes (faciès à Stipa)	/43
φa truffière	°+5

système de fond de vallon (S3)

cultures	/51
bosquets	°24

synthèse : paysage global (moto-cross Les Terriers)

Système 1 : plateau	O42
Système 2 : versant	O/33
Système 3 : fond de vallon	/24

Ce paysage particulier concerne la zone du moto-cross Les Terriers, sous-unité la plus occidentale du site de Lalbenque. Plateaux et versants se partagent l'espace de manière assez équilibrée, mais les vallons représentent également des surfaces sensibles. Les pelouses relictuelles de l'activité traditionnelle sont encore dominantes sur le plateau, mais le développement des ligneux indique l'abandon des pratiques de pâturage. Le passage des motos ne détermine pas beaucoup de pertes d'espaces car il s'agit simplement sur le plateau de passages vers les zones plus récréatives des pentes. Sur les versants, les sentiers érodés dus aux passages d'engins sont encore peu destructeurs, même s'ils se voient dans le paysage. Les structures de pelouses sont encore bien développées et on ne constate pas encore de boisement, sans doute à cause de la destruction des germinations par les motos, ou bien parce que le développement des pistes est récent et que l'architecture liée aux pratiques pastorales est encore sensible dans ce paysage. Les fonds de vallons, délaissés par les engins récréatifs du fait de la profondeur et de l'humidité des sols, sont entièrement affectés à la

culture (moissons essentiellement) et montrent le basculement des activités dans cette zone manifestement en voie de réaffectation.

exemples de paysage à Saint-Paul-de-Loubressac (21 avril 2000) :

synthèse : paysage global (serres de Saint-Barthélémy, est vallée)

Système 1 : plateau sommital marneux	O32
Système 2 : plateau calcaire de mi-pente avec colluvions	O22
Système 3 : versant marneux érodé	O/23
Système 4 : vallon	/33

synthèse : paysage global (serres de Saint-Barthélémy, ouest vallée)

bois de sommet	O22
sommets cultivés	O23
pentcs stables convexes	O33
serres disséquées	/22
vallons cultivés	O/32

synthèse : paysage global (Sauto Crabol)

Système 1 : plateau	O33
Système 2 : versant en pente	O/33
Système 3 : vallon	O/34

(détail ci dessous)

systeme de plateau (S1)

φa bois	O33
σch garides à staeheline douteuse et genêt poilu	°22
σhc pelouses à scorzonère hirsute et aphyllanthe de Montpellier	O43

systeme de versant (S2)

loupes d'érosion	°22
σhc flexures à Stipa	/22
replat calcaire de versant	/12
σhc pelouse de versant à scorzonère hirsute et aphyllanthe de Montpellier	O43
σhc glacis de pelouses à séslerie	/12
σa glacis d'arbres naturels	/32
σa glacis d'arbres plantés (conifères)	°24

systeme de fond de vallon (S3)

cultures	O42
prairies	O34
friches	O+5
haies	/14
bois-galeries	/24

Ces paysages de Saint-Paul montrent le meilleur équilibre entre les trois éléments habituels des systèmes paysagers locaux plateaux-versants-vallons qui recouvrent généralement des surfaces équivalentes contrairement aux autres sites, ce qui s'explique entre autre par la présence d'une large vallée : celle de la rivière Lupte. Le détail fait apparaître des plateaux déjà fortement boisés et une pastoralité en déclin. Seuls les versants se maintiennent en formation herbacée sans doute sous l'effet de l'érosion sur ces pentes fortes (comme le montrent l'importance des structures d'érosion de type loupe de glissement). Mais les arbres colonisent déjà fortement les glacis et pourront sans doute à terme attaquer leur remontée le long des versants, en l'absence de gestion spécifique. Les

fonds de vallons montrent une tendance vers l'implantation de cultures intensives, mais possèdent encore des bocages résiduels esthétiques sur un peu moins de la moitié des surfaces, du moins dans cette zone reculée par rapport aux exploitations agricoles. Au nord-ouest du site, vers Terry on recense des fonds de vallons entièrement intensifiés, avec mise en culture des parcelles mais aussi fort développement des plantations de truffières comme le montre le relevé paysager ci- dessous :

fond de vallon : cultures sarclées	O35
fond de vallon : cultures céréalières	°22
fond de vallon : truffières	°22
fond de vallon : bois	O15
pentcs de versants : pelouses	/22
plateau : pelouses	O23
plateau : bois	O13

A Pech-Tondut les systèmes pelousaires sont presque tous en voie d'abandon et se densifient en se lignifiant comme le montre bien le relevé sérial ci-après, effectué au Pech Nautier :

σhc pelouses	O32
σch garides	O32
σhc ourlets	/13
σb fourrés arbustifs de colonisation	O23
σa arbres de colonisation	°+2

2.2) état de préservation des complexes de pelouses (cartes)

Les cartes présentées en annexe montrent les zones relativement bien conservées en ce qui concerne les systèmes de pelouses, lesquels représentent l'essentiel de la valeur patrimoniale des sites. On a ainsi défini trois niveaux de qualité des écosystèmes pelousaires :

- zones vertes : zones encore assez équilibrées à pelouses bien caractérisées
- zones jaunes : zones en voie de basculement, généralement par suite d'abandon des activités traditionnelles ou de leurs substituts.
- zones rouges : zones à restaurer éventuellement, à pelouses fortement dégradées ou transformées, zones réaffectées.

3) MENACES ET CONSEILS DE GESTION :

Les différentes menaces qui pèsent sur la pérennité des complexes paysagers de pelouses des trois sites peuvent être regroupés sous différentes rubriques :

- L'abandon de la gestion extensive traditionnelle, abandon des pratiques de pâturages extensifs itinérants, du fait des évolutions des structures agraires, libérant la dynamique naturelle des pelouses et les orientant vers un boisement à travers une phase dense de pelouse-ourlet ou une phase de garide chaméphytique.
- La mise en culture intensive (céréales, tournesol), avec labours, épandages de pesticides, fertilisants, amendements organiques.
- La plantation en truffières, généralement par implantation de chênes, avec entretien et labours, le plus souvent, accompagnés même parfois de fertilisation au démarrage des plants.
- L'enrésinement.
- D'autres menaces plus ponctuelles consistent localement en l'urbanisation diffuse (constructions de maisons) et la création d'étangs de loisirs, l'excès de fréquentation de certaines zones récréatives : abords des hôtels, des piscines, des discothèques, situés le long de la RN 20, avec construction de parkings, ou bien la surfréquentation de chemins de randonnées comme à Belfort, où l'un d'entre eux est utilisé par des engins à moteurs ou à Lalbenque avec le moto-cross. Une menace ponctuelle est également présente au nord du site de St Paul sous la forme d'une carrière d'extraction de marnes, qui sera tôt ou tard amenée à s'étendre.

Ces menaces ne sont pas de même intensité sur les trois sites mais également différent en fonction de certaines zones à l'intérieur de ceux-ci.

Ainsi l'abandon des pratiques pastorales extensives est surtout sensible à Belfort et St Paul, accompagnée d'une tendance marquée à la lignification des surfaces planes sur ces deux sites préjudiciable à la flore pionnière et héliophile des pelouses. Toutefois, les versants en pentes fortes qu'on remarque préférentiellement sur ces zones limitent encore un peu l'extension du phénomène de colonisation ligneuse.

La mise en culture intensive (blé, maïs, tournesol...), semble se généraliser dans les vallons aux sols profonds et fertiles dans les trois sites. Les plateaux malgré leurs sols peu profonds mais à cause de leur facilité d'exploitation commencent mêmes à être concernés par la mise en culture au moins à St Paul. Labours, amendements et fertilisation sont naturellement très destructeurs pour la flore des milieux subnaturels et en particulier des pelouses.

La plantation en truffières se généralise sur les trois sites. Outre l'aspect de l'ombrage préjudiciable apporté par les plants, ce type de culture, autrefois plus ou moins extensif s'accompagne désormais presque toujours d'un labour et d'une fertilisation de démarrage, naturellement extrêmement préjudiciable à la flore des pelouses.

La plantation de conifères est une menace encore assez ponctuelle sur les trois sites où les qualités du sol sont impropres à cette culture. Les essais même infructueux comme ceux tentés à Lalbenque ont engendré une eutrophisation des parcelles à cause du labour initial généralement réalisé (comme dans les truffières) et à cause de l'apport important au sol de litières d'aiguilles de conifères. L'ombrage est naturellement aussi drastique dans ces zones du fait de la permanence du feuillage.

L'urbanisation diffuse est surtout sensible à St Paul, à proximité de la RN20 et dans la partie nord-ouest, à partir des axes routiers. Les surfaces concernées sont encore faibles mais le problème est qu'elles engendrent une privatisation des accès et une fermeture des chemins qui ne permettra que difficilement une gestion renouvelée des parcelles de pelouses des plateaux de ces zones. Quant cette urbanisation concerne des équipements touristiques comme à St Paul le long de la RN20 (avec plusieurs hôtels, une discothèque, une piscine, etc. elle s'accompagne du développement de surfaces bitumées de parkings, engendrant une pollution des pentes par des hydrocarbures et d'une surfréquentation diffuse des abords des zones concernées, généralement destructrice. La mauvaise utilisation de chemins de randonnées comme à Belfort où des sentiers réservés à la promenade pédestre sont utilisés par des engins motorisés (moto, 4x4) ne constitue qu'un problème local

néanmoins très préjudiciable à la végétation. Un site voué au moto-cross comme Les Terriers à Lalbenque ne semble pas avoir de conséquences drastiques du fait de sa fréquentation faible eu égard à la surface concernée. Toutefois l'observation fine des zones de passage des motos et de leurs abords montre une influence marquée sur la végétation des pelouses : on observe une érosion des substrats par destruction des plantes écrasées par les roues, mais aussi une eutrophisation consécutive aux remaniements de terres et également liée aux dépôts d'oxydes d'azote contenus dans les gaz d'échappements.

Enfin la carrière d'exploitation de Marnes à St Paul est évidemment très destructrice localement, de par la suppression des végétations des terres "stériles", mais aussi par la fréquentation et la pollution (bruits, gaz d'échappements, huiles...) liée aux rotations de camions, enfin par la destruction de la géomorphologie initiale de la zone et la banalisation de paysages autrefois très structurés et typiques.

L'ensemble de ces constats montre une région en voie de basculement économique. On est en train de passer d'une économie traditionnelle, extensive, surtout agricole et pastorale, rentable localement, génératrice d'équilibre paysagers et écosystémiques séculaires où toutes les surfaces étaient utilisées par une population rurale, à une économie de transition avec développement d'une tertiairisation, cloisonnement des espaces, intensification sur les zones rentables et abandon des parcelles difficiles (pentes fortes, substrats pauvres ou trop secs...), destructions des équilibres paysagers. Face à cette évidence trois attitudes sont possibles : laisser faire, bloquer une évolution en imposant un retour à des conditions antérieures ("mise en réserve"), accompagner l'évolution en tentant de la contrôler en aménageant et gérant l'espace de manière différenciée (ce qui implique un plan de zonage et des actions incitatives). Naturellement, la troisième solution sera privilégiée ici.

Maintenir l'aspect des paysages de pelouses passe par une incitation auprès des agriculteurs locaux, car il ne paraît pas possible actuellement de développer un fonctionnariat de type entretien de parcs et jardins avec troupeaux "paysagers" et gardes-bergers. Cela signifie que des aides financières doivent être trouvées via les circuits européen, nationaux ou régionaux habituels, pour favoriser le maintien d'une activité de pâturage extensif par des ovins sur les parcelles de pelouses, en particulier celles qui sont les mieux conservées. Les agriculteurs locaux, sensibles au maintien de leur patrimoine paysager, pourraient accepter de telles incitations, d'autant plus qu'elles concerneraient des surfaces désormais abandonnées et non rentables. Une fauche ne produirait pas le même effet, car elle homogénéiserait l'architecture végétale des parcelles et serait probablement accompagnée de phénomènes locaux de rudéralisation (passage d'engins, fertilisations secrètes...). Il faudra établir un zonage des priorités en terme de rapport moyens financiers / surfaces à gérer. Il faudra également sensibiliser les agriculteurs en soulignant la nécessité du maintien des paysages traditionnels, pour maintenir le cadre de vie des habitants locaux autant que pour servir de support à un développement du tourisme de qualité paysagère, de plus en plus recherché en France et à l'étranger qui deviendra un élément clef de l'équilibre de ces zones dans le futur, dans la mesure où elles possèdent un particularisme très fort, pas toujours perçu d'ailleurs avec suffisamment de netteté par les habitants locaux. Économiquement le monde agricole devra également accepter une certaine révolution mentale en dépassant la notion productiviste désormais dépassée pour s'engager sur la voie de la qualité, de la labellisation, du contrôle de circuits économiques courts à haute valeur ajoutée, de la diversification, de la réduction du temps de travail de la terre, au profit d'une augmentation du temps consacré à la valorisation et la vente des produits (de manière individuelle ou collective), de l'acceptation qu'une partie de l'activité soit affecté au jardinage des paysages, ceci étant déjà tacitement accepté depuis que l'agriculture européenne oscille entre droits à produire et droits à subventions à travers les différents systèmes de quotas.

L'urbanisation devra être contrôlée en particulier dans ses aspects architecturaux et dans la question du maintien des accès aux zones subnaturelles. Il est vital pour différentes raisons (développement futur du tourisme et des sentiers de randonnées, possibilités de passage des troupeaux, etc.) d'interdire la privatisation de tous les accès à la nature d'une zone, comme on peut le voir par

exemple à l'est de la RN20 sur le site de St-Paul. Ce contrôle passe par une vigilance des administrations sur ce point et une sensibilisation des communes à ces questions.

Les contrôles d'usages, par exemple dans le cas des chemins de randonnées peuvent facilement être assurés par une réglementation locale adéquate, des aménagements légers (pose de barrières semi-perméables pour éviter le passage des engins motorisés), une surveillance occasionnelle des autorités. Pour être efficace toutefois ces actions doivent s'accompagner d'un zonage de l'espace disponible dans lequel chaque type d'utilisateur doit se voir affecter un espace précis et délimité (moto-cross, zones de chasse, zones d'équitation, zones de VTT, zones de 4x4, chemins de randonnées pédestres...).

L'enrésinement devrait être totalement découragé sur la zone, en particulier par la suppression des aides à la plantation. Très destructeur, il constitue de plus localement une aberration économique compte tenu des particularités des sols locaux peu propices à ce type de culture.

L'implantation de nouvelles truffières pourrait être aussi réglementée afin de ne permettre que des parcelles isolées, éléments de diversité paysagère, et d'éviter la transformation de versants entiers. Ceci passerait par une réglementation sur les surfaces maximum d'un seul tenant par exemple. Les conseils de suppression du labour initial et de la fertilisation pourraient aussi être justifiés. Ces techniques n'engendrent sur les truffières aucun gain de productivité et sont plus la conséquence d'une transposition au cas des truffières de pratiques stéréotypées.

Quant à la carrière de St Paul, il faudrait connaître ses plans de développement et envisager à long terme un transfert sur des zones moins sensibles des points de vue écologique et paysager.

ANNEXES

Les annexes sont fournies sur un CD-ROM sous forme de fichiers informatiques, aux formats word 97 (.doc) pour le texte, excel 97 (.xls) pour les tableaux et jpeg (.jpg) pour les cartes. D'autres formats peuvent être obtenus sur demande au PNR du Quercy ou, après accord du Parc à l'auteur : philippe.julve@wanadoo.fr

- Cartes de délimitations des sites (au 1/25000^e)
- Cartes de positionnement des relevés (au 1/25000^e)
- Cartes de situations des orchidées (au 1/25000^e)
- Cartes d'état des pelouses calcicoles (au 1/25000^e)
- Cartes des associations de pelouses calcicoles (au 1/25000^e)
- Texte du rapport
- Tableaux phytosociologiques (1 à 10, + tableau de synthèse)
- Liste des espèces recensées sur les trois sites
- Liste provisoire des plantes du département du Lot

Carte n°1

Situation globale des sites étudiés

échelle 1/275 000e (fond de carte IGN)

Carte n°2

Le Quercy et les terroirs mitoyens

échelle 1/1 000 000e (fond de carte CERR-CNRS)

Massif Central	X
Haut-Ségala	XD25a
Xaintrie	XD25c
Châtaigneraie corrézienne	XD41b
Ségalas	XD45
Bassin Aquitain	XI
vallées alluviales	XIA
Causses du Quercy, zone calcaire	XIC1
Causse de Limogne	XIC1a
Causse de Gramat	XIC1b
Causse de Martel	XIC1c
Causses du Quercy, zone marneuse	XIC2
Hautes serres de l'Agenais	XIC13
Coteaux du Moissagais	XIC14
Serres du Quercy	XIC15
Quercy blanc	XIC16
Quercy montalbanais	XIC17
placages de sables du Périgord	XIE1

Carte n°3

Esquisse géologique et structurale

(fond de carte BRGM)